

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-299735

(43)Date of publication of application : 10.11.1998

(51)Int.Cl.

F16B 19/10

(21)Application number : 09-113065

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing :

30.04.1997

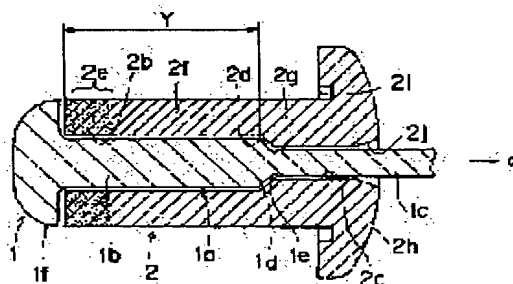
(72)Inventor : ISHINO KEIJI

KONDO TAKASHI

(54) MANDREL OF BLIND RIVET, RING BODY OF BLIND RIVET, BLIND RIVET AND BLIND RIVET STRUCTURE**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a blind rivet which can eliminate a clearance generated after tightening and carry out the tightening not generating the change of a position according to an elapse of time.

SOLUTION: A mandrel 1 has a head part 1f contacted to one end of a ring shape body 2 and a shaft part 1a connected to the head part 1f and inserted in the ring shape body 2 and the shaft part 1a is provided with a first trunk part 1b with a big diameter connected to the head part 1f, a second trunk part 1c formed in the thinner diameter than the first trunk part 1b and a step difference part 1d provided between the first trunk part 1b and the second trunk part 1c and also the ring shape body 2 is provided with a first hole part 2b with a big diameter, a second hole part 2c with a thinner diameter than the first hole part 2b connected to the first hole part 2b through the step difference part 2d and a flange part 2h provided on the end of the second hole part 2c. The step difference part 1d of the mandrel 1 can expand the diameter by press-contacting with the step difference part 2d of the ring shape body 2 and eliminate the clearance after tightening.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

14.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Said mandrel is a mandrel of the blind rivet characterized by having the means which carries out the expanded diameter of the part which touches the concluded member of said annular body in connection with a mandrel moving in the inside of the annular body in the mandrel of the blind rivet inserted and concluded from one side to a concluded member at the time of conclusion.

[Claim 2] In the mandrel of a blind rivet to which it inserts in the annular body and plastic deformation of this annular body is carried out said mandrel It has the head section contacted by the end section of said annular body, and the shaft section which is connected with this head section and inserted in said annular body. This shaft section The mandrel of the blind rivet characterized by having the level difference section prepared between the 1st drum section of the large diameter connected with said head section, the 2nd drum section formed in the narrow diameter from the 1st drum section, and said 1st drum section and 2nd drum section.

[Claim 3] Said level difference section is the mandrel of the blind rivet according to claim 2 characterized by being the inclined plane of the predetermined include angle formed between said 1st drum section and 2nd drum section.

[Claim 4] Said mandrel is a mandrel of the blind rivet according to claim 2 characterized by being harder than said annular body.

[Claim 5] In the mandrel of a blind rivet to which it inserts in the annular body and plastic deformation of this annular body is carried out said mandrel While having the shaft section inserted in said annular body, and the head section connected with the end of this shaft section, said shaft section The 1st drum section which has the effective length for conclusion of a concluded member sequentially from said head section side, The mandrel of the blind rivet characterized by having the expanded diameter portion which carries out the expanded diameter of the outer diameter of said annular body, and the 2nd drum section held in order to connect with this expanded diameter portion and to deform said annular body plastically.

[Claim 6] Said shaft section is the mandrel of the blind rivet according to claim 2 or 5 characterized by having the fracture section fractured after conclusion.

[Claim 7] Said fracture section is the mandrel of the blind rivet according to claim 6 characterized by following said level difference section.

[Claim 8] Said fracture section is the mandrel of the blind rivet according to claim 6 or 7 characterized by being a V groove.

[Claim 9] Said fracture section is the mandrel of the blind rivet according to claim 6 characterized by being arranged on both sides of said level difference section in said head section and opposite side.

[Claim 10] The path of said fracture section is the mandrel of a blind rivet given in any of claims 6-9 characterized by being the diameter of min of the whole mandrel they are.

[Claim 11] It compares with an annular area excluding the cross-sectional area of an

annular body appearance from the cross-sectional area of the hole of the concluded member which inserts said annular body, and an annular area excluding the cross-sectional area of said 2nd drum section from the cross-sectional area of said 1st drum section is the same or a mandrel of a blind rivet according to claim 2 or 5 characterized by the large thing.

[Claim 12] Said level difference section and 2nd drum section are the mandrel of the blind rivet according to claim 2 characterized by following the taper taper configuration.

[Claim 13] The annular body of the blind rivet characterized by having the means which carries out the expanded diameter of the part corresponding to the concluded member of said annular body in connection with a mandrel moving the inside of the annular body to a concluded member in the annular body of the blind rivet inserted and concluded at the time of conclusion from one side.

[Claim 14] It is the annular body of the blind rivet characterized by having the 2nd narrow diameter hole and the flange prepared in the edge of this 2nd hole from said 1st hole by which said annular body follows the 1st hole of a large diameter, and this 1st hole through the level difference section in the annular body of a blind rivet in which inserts in a mandrel and plastic deformation is carried out by this mandrel.

[Claim 15] Said level difference section is the annular body of the blind rivet according to claim 14 characterized by being an inclined plane.

[Claim 16] Said annular body is the annular body of the blind rivet according to claim 14 characterized by being softer than said mandrel.

[Claim 17] The annular body of the blind rivet according to claim 14 characterized by the tilt angle of the level difference section of said mandrel being looser than the tilt angle of the level difference section of said annular body.

[Claim 18] The annular body of the blind rivet according to claim 14 characterized by preparing the circular-sulcus section in the field where a concluded member contacts the flange of said annular body.

[Claim 19] Said circular-sulcus section is the annular body of the blind rivet according to claim 18 characterized by having the magnitude with which the expanded diameter of said annular body is filled up to the edge of the clearance formed with a concluded member and the annular body at least.

[Claim 20] Said circular-sulcus section is the annular body of the blind rivet according to claim 19 characterized by following the periphery of the annular body corresponding to the 2nd hole.

[Claim 21] Said annular body is the annular body of the blind rivet according to claim 14 characterized by being a high intensity part at least with reinforcement higher than the part of others [edge / a flange and / of the opposite side].

[Claim 22] Said high intensity part is the annular body of the blind rivet according to claim 21 characterized by being formed in the 1st annular drum section which forms said 1st hole.

[Claim 23] It is the annular body of the blind rivet characterized by the hole having extended said annular body in the shape of a taper toward the other end in the annular body of a blind rivet in which inserts in a mandrel and plastic deformation is carried out by this mandrel from the flange side.

[Claim 24] The annular body of the blind rivet according to claim 14 characterized by having the absorption section which absorbs the part which the sensitive volume by this expanded diameter protruded from the clearance when the sensitive volume by the expanded diameter in the 2nd annular drum section which constitutes said 2nd hole is larger than the volume of the clearance between the hole of the concluded body, and the periphery of the annular body.

[Claim 25] Said absorption section is the annular body of the blind rivet according to claim 24 characterized by being the circular-sulcus section which was open for free passage to the bore of a hole, and was formed in hole opening of said flange.

[Claim 26] The blind rivet characterized by having the means which carries out the expanded diameter of the part which touches the concluded member of said annular body in the blind rivet inserted and concluded in connection with a mandrel moving in the inside of the annular body at the time of conclusion from one side to a concluded member.

[Claim 27] In the blind rivet equipped with the annular body inserted in a concluded member, and the mandrel to which it inserts in this annular body and plastic deformation of this annular body is carried out said mandrel It has the head section contacted by the end section of said annular body, and the shaft section which is connected with this head section and inserted in said annular body. This shaft section While having the level difference section prepared between the 1st drum section of the large diameter connected with said head section, the 2nd drum section formed in the narrow diameter from the 1st drum section, and said 1st drum section and 2nd drum section Said annular body is a blind rivet characterized by having the 2nd narrow diameter hole and the flange prepared in the edge of this 2nd hole from the 1st hole of a large diameter, and said 1st hole which follows this 1st hole through the level difference section.

[Claim 28] In the blind rivet equipped with the annular body inserted in a concluded member, and the mandrel to which it inserts in this annular body and plastic deformation of this annular body is carried out said annular body When the sensitive volume by the expanded diameter in the 2nd annular drum section which constitutes said 2nd hole is larger than the volume of the clearance between the hole of the concluded body, and the periphery of the annular body While the sensitive volume by this expanded diameter is equipped with the absorption section which absorbs the part overflowing from a clearance The blind rivet characterized by having the circular-sulcus section which has the magnitude with which the expanded diameter of said annular body is filled up to the edge of the clearance formed with a concluded member and the annular body at least.

[Claim 29] In the blind rivet equipped with the annular body inserted in a concluded member, and the mandrel to which it inserts in this annular body and plastic deformation of this annular body is carried out said mandrel It has the head section contacted by the end section of said annular body, and the shaft section which is connected with this head section and inserted in said annular body. This shaft section It has the level difference section prepared between the 1st drum section of the large diameter connected with said head section, the 2nd drum section formed in the narrow diameter from the 1st drum section, and said 1st drum section and 2nd drum section. Said level difference section While being the inclined plane of the predetermined include angle formed between said 1st drum section and 2nd drum section, said annular body The 1st hole of a large diameter, and the 2nd hole of a narrow diameter [hole / said / which follows this 1st hole through the level difference section / 1st], It is the blind rivet which is equipped with the flange prepared in the edge of this 2nd hole, and said level difference section is an inclined plane, and is characterized by the inclined plane of said mandrel being looser than the inclined plane of said annular body.

[Claim 30] A blind rivet given in any of claims 26-29 characterized by the amount of [of a minor diameter] narrow diameter portion being between the head section of said mandrel, and the shaft section from the diameter of a shaft section tip they are.

[Claim 31] It is the blind-rivet structure characterized by filling up the expanded diameter of said annular body to the edge of the clearance in which said annular body is formed with a concluded member and the annular body in the blind-rivet structure equipped with the annular body inserted in a concluded member, and the mandrel to which it inserts in this annular body and plastic deformation of this annular body is carried out.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the suitable mandrel especially for conclusion of a copying machine etc., the annular body, a blind rivet, and the blind-rivet structure about the mandrel and the annular body which are used for the blind rivet which can be operated from one side, the blind-rivet structure, and a blind rivet.

[0002]

[Description of the Prior Art] As shown in drawing 13, as the structure of a copying machine, it is divided into three, the scanner unit (a part for a read station) 51, the body unit (part containing a photo conductor etc.) 52, and the feed unit 53, mainly sequentially from the top. In the former, in order to gather the manufacture effectiveness of a mass-production phase, the rivet 54 was used only for the scanner unit 51 which does not start out of a load.

[0003] This rivet 54 was made into the form where for example, side faces were folded with the sheet metal, and has made and stopped the hole. In such conclusion, the blind rivet 54 which can perform conclusion actuation from one side is used. This blind rivet 54 is equipped with the mandrel 56 which deforms plastically the annular body 55 by which plastic deformation is carried out, and this body 55 as shown in drawing 15.

[0004] Said body 55 equips the end of the cylinder part of the diameter of said which inserts in a mandrel 56 with flange 55a which contacts a concluded member. Said mandrel 56 is equipped with cylinder section 56b of the diameter of said which projects behind head section 56a which makes the cylinder part of the body 55 buckle at a tip, and head section 56a, and fracture section 56c in which the constriction fractured after conclusion was formed is prepared in this cylinder section 56b.

[0005] First, in order to conclude the part I material 3 and the part II material 4 which are a concluded member using such a blind rivet, as shown in drawing 14 (A), a riveter 57 is equipped with a rivet 54 and it inserts in the hole of the part I material 3 which is a part for a bond part, and the part II material 4. Next, a riveter's 57 handle (un-illustrating) is grasped, a mandrel 56 is lengthened in the direction alpha (refer to drawing 15), and the body 55 is made to buckle, as shown in drawing 14 (B). Next, as shown in drawing 14 (C), lengthen a mandrel 56 further, it is made to fracture from fracture section 56c, and conclusion is completed.

[0006] Usually, when concluding a sheet metal and a sheet metal by the blind rivet, the bore diameters 3a and 4a which insert in a blind rivet are made larger enough than the outer diameter of the insertion part of a blind rivet, and allowances are given. The reason is for avoiding the point which make a rivet 54 easy to put in, the point which will become an increase of cost if dimensional accuracy is raised, and the point that the fixture for suppressing curvature if there are little allowances is needed for a bore diameter.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in order to use such a blind rivet for the body unit 52 or the feed unit 53, a load with the scanner unit 51 needs to be applied and it is necessary to take the difference of the direction into consideration first. When it concludes, in the conventional blind rivet, the part which gave allowances, and the clearance remain in the bore diameter. Therefore, there was a problem of shifting if a big load is applied.

[0008] That is, as shown in drawing 16, in the conventional blind rivet, Clearance S had occurred between the part I material 3 and the part II material 4 which are concluded with the annular body 55 after conclusion. If the bore diameter of the part I material 3 and the part II material 4 is made into the outer diameter of the annular body 55, the diameter of said, or the path near it, it is possible to lessen Clearance S. However, when Clearance S is lessened, there is a fault that workability and attachment nature worsen.

[0009] About the part II material 4, it is dependent on the force based on the conclusion force F1 by deformation of the annular body 55 which acquired the physical relationship of the annular body 55 and the part I material 3 by rivet conclusion although the relative physical relationship of the annular body 55 and the part II material 4 was maintained even if it ate, and it was attached and the section received the force. That is, when the force f2 in which the part I material 3 and the part II material 4 give shearing force to the annular body 55 is received as shown in drawing 16 and 17, and the magnitude of shearing force f2 exceeds the product of the conclusion force F1 and coefficient of friction, the annular body 55 and the part I material 3 will move only the amount of Clearance S relatively.

[0010] The magnitude of the conclusion force F1 and coefficient of friction have the large effect by the condition of the front face of the annular body 55, the part I material 3, and the part II material 4 etc., and migration may break out even according to the small force. That is, when the part I material 3 and the part II material 4 were concluded by the blind rivet in high location precision, and there was a clearance S, there was a problem that physical relationship will change as the structure or a mechanism element.

[0011] Then, the purpose of this invention is to offer the mandrel which can perform conclusion which change of a location does not generate with time even if it loses the clearance produced after conclusion, it does not spoil workability and attachment nature and loads, such as the bottom of a copying machine, apply to this part greatly, the annular body, a blind rivet, and the blind-rivet structure.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, in the mandrel of the blind rivet which inserts the mandrel of the blind rivet of claim 1 from one side at a concluded member, and is concluded, said mandrel is characterized by having the means which carries out the expanded diameter of the part which touches the concluded member of said annular body in connection with a mandrel moving in the inside of the annular body at the time of conclusion.

[0013] Moreover, the mandrel of the blind rivet of claim 2 In the mandrel of a blind rivet to which it inserts in the annular body and plastic deformation of this annular body is carried out said mandrel It has the head section contacted by the end section of said annular body, and the shaft section which is connected with this head section and inserted in said annular body. This shaft section It is characterized by having the level difference section prepared between the 1st drum section of the large diameter connected with said head section, the 2nd drum section formed in the narrow diameter from the 1st drum section, and said 1st drum section and 2nd drum section.

[0014] Moreover, it is characterized by the mandrel of the blind rivet of claim 3 being the inclined plane of a predetermined include angle where said level difference

section was formed between said 1st drum section and 2nd drum section in the mandrel of a blind rivet according to claim 2.

[0015] Moreover, the mandrel of the blind rivet of claim 4 is characterized by said mandrel being harder than said annular body in the mandrel of a blind rivet according to claim 2.

[0016] Moreover, the mandrel of the blind rivet of claim 5 In the mandrel of a blind rivet to which it inserts in the annular body and plastic deformation of this annular body is carried out said mandrel While having the shaft section inserted in said annular body, and the head section connected with the end of this shaft section, said shaft section It is characterized by having the 1st drum section which has the effective length for conclusion of a concluded member, the expanded diameter portion which carries out the expanded diameter of the outer diameter of said annular body, and the 2nd drum section held in order to connect with this expanded diameter portion and to deform said annular body plastically sequentially from said head section side.

[0017] Moreover, the mandrel of the blind rivet of claim 6 is characterized by said shaft section having the fracture section fractured after conclusion in the mandrel of a blind rivet according to claim 2 or 5.

[0018] Moreover, the mandrel of the blind rivet of claim 7 is characterized by said fracture section following said level difference section in the mandrel of a blind rivet according to claim 6.

[0019] Moreover, the mandrel of the blind rivet of claim 8 is characterized by said fracture section being a V groove in the mandrel of a blind rivet according to claim 6 or 7.

[0020] Moreover, the mandrel of the blind rivet of claim 9 is characterized by arranging said fracture section on both sides of said level difference section in said head section and opposite side in the mandrel of a blind rivet according to claim 6.

[0021] Moreover, the mandrel of the blind rivet of claim 10 is characterized by the path of said fracture section being a diameter of min of the whole mandrel in the mandrel of a blind rivet given in any of claims 6-9 they are.

[0022] Moreover, annular area excluding [the mandrel of the blind rivet of claim 11 / on the mandrel of a blind rivet according to claim 2 or 5 and] the cross-sectional area of the cross-sectional area of said 1st drum section to said 2nd drum section is characterized by the same or the large thing compared with the annular area except the cross-sectional area of an annular body appearance from the cross-sectional area of the hole of the concluded member which inserts said annular body.

[0023] Moreover, said level difference section and 2nd drum section are characterized by the mandrel of the blind rivet of claim 12 following the taper taper configuration in the mandrel of a blind rivet according to claim 2.

[0024] Moreover, the annular body of the blind rivet of claim 13 is characterized by having the means which carries out the expanded diameter of the part corresponding to the concluded member of said annular body in connection with a mandrel moving the inside of the annular body to a concluded member in the annular body of the blind rivet inserted and concluded at the time of conclusion from one side.

[0025] Moreover, in the annular body of a blind rivet in which the annular body of the blind rivet of claim 14 inserts in a mandrel, and plastic deformation is carried out by this mandrel, said annular body is characterized by having the 2nd narrow diameter hole and the flange prepared in the edge of this 2nd hole from the 1st hole of a large diameter, and said 1st hole which follows this 1st hole through the level difference section.

[0026] Moreover, said level difference section is characterized by the annular body of the blind rivet of claim 15 being an inclined plane in the annular body of a blind rivet according to claim 14.

[0027] Moreover, the annular body of the blind rivet of claim 16 is characterized by

said annular body being softer than said mandrel in the annular body of a blind rivet according to claim 14.

[0028] Moreover, the annular body of the blind rivet of claim 17 is characterized by the tilt angle of the level difference section of said mandrel being looser than the tilt angle of the level difference section of said annular body in the annular body of a blind rivet according to claim 14.

[0029] Moreover, the annular body of the blind rivet of claim 18 is characterized by preparing the circular-sulcus section in the field where a concluded member contacts in the annular body of a blind rivet according to claim 14 at the flange of said annular body.

[0030] Moreover, the annular body of the blind rivet of claim 19 is characterized by said circular-sulcus section having the magnitude with which the expanded diameter of said annular body is filled up to the edge of the clearance formed with a concluded member and the annular body at least in the annular body of a blind rivet according to claim 18.

[0031] Moreover, it is characterized by the annular body of the blind rivet of claim 20 following the periphery of the annular body corresponding to the 2nd hole in said circular-sulcus section in the annular body of a blind rivet according to claim 19.

[0032] Moreover, the annular body of the blind rivet of claim 21 is characterized by said annular body being a high intensity part at least with reinforcement higher than the part of others [edge / a flange and / of the opposite side] in the annular body of a blind rivet according to claim 14.

[0033] Moreover, the annular body of the blind rivet of claim 22 is characterized by forming said high intensity part in the 1st annular drum section which forms said 1st hole in the annular body of a blind rivet according to claim 21.

[0034] Moreover, in the annular body of a blind rivet in which the annular body of the blind rivet of claim 23 inserts in a mandrel, and plastic deformation is carried out by this mandrel, said annular body is characterized by having extended the hole in the shape of a taper toward the other end from the flange side.

[0035] Moreover, in the annular body of a blind rivet according to claim 14, the annular body of the blind rivet of claim 24 is characterized by having the absorption section which absorbs the part which the sensitive volume by this expanded diameter protruded from the clearance, when the sensitive volume by the expanded diameter in the 2nd annular drum section which constitutes said 2nd hole is larger than the volume of the clearance between the hole of the concluded body, and the periphery of the annular body.

[0036] Moreover, it is characterized by being the circular-sulcus section which the annular body of the blind rivet of claim 25 opened said absorption section for free passage to hole opening of said flange in the annular body of a blind rivet according to claim 24 at the bore of a hole, and was formed.

[0037] Moreover, the annular body of the blind rivet of claim 26 is characterized by having the means which carries out the expanded diameter of the part which touches the concluded member of said annular body in the blind rivet inserted and concluded in connection with a mandrel moving in the inside of the annular body at the time of conclusion from one side to a concluded member.

[0038] Moreover, the blind rivet of claim 27 is set to the blind rivet equipped with the annular body inserted in a concluded member, and the mandrel to which it inserts in this annular body and plastic deformation of this annular body is carried out. Said mandrel has the head section contacted by the end section of said annular body, and the shaft section which is connected with this head section and inserted in said annular body. This shaft section While having the level difference section prepared between the 1st drum section of the large diameter connected with said head section, the 2nd drum section formed in the narrow diameter from the 1st drum section, and said 1st drum section and 2nd drum section Said annular body is

characterized by having the 2nd narrow diameter hole and the flange prepared in the edge of this 2nd hole from the 1st hole of a large diameter, and said 1st hole which follows this 1st hole through the level difference section.

[0039] Moreover, the blind rivet of claim 28 is set to the blind rivet equipped with the annular body inserted in a concluded member, and the mandrel to which it inserts in this annular body and plastic deformation of this annular body is carried out. When the sensitive volume by the expanded diameter in the 2nd annular drum section which constitutes said 2nd hole is larger than the volume of the clearance between the hole of the concluded body, and the periphery of the annular body, said annular body While the sensitive volume by this expanded diameter is equipped with the absorption section which absorbs the part overflowing from a clearance, it is characterized by having the circular-sulcus section which has the magnitude with which the expanded diameter of said annular body is filled up to the edge of the clearance formed with a concluded member and the annular body at least.

[0040] Moreover, the blind rivet of claim 29 is set to the blind rivet equipped with the annular body inserted in a concluded member, and the mandrel to which it inserts in this annular body and plastic deformation of this annular body is carried out. Said mandrel has the head section contacted by the end section of said annular body, and the shaft section which is connected with this head section and inserted in said annular body. This shaft section It has the level difference section prepared between the 1st drum section of the large diameter connected with said head section, the 2nd drum section formed in the narrow diameter from the 1st drum section, and said 1st drum section and 2nd drum section. Said level difference section While being the inclined plane of the predetermined include angle formed between said 1st drum section and 2nd drum section, said annular body The 1st hole of a large diameter, and the 2nd hole of a narrow diameter [hole / said / which follows this 1st hole through the level difference section / 1st], It has the flange prepared in the edge of this 2nd hole, and said level difference section is an inclined plane, and is characterized by the inclined plane of said mandrel being looser than the inclined plane of said annular body.

[0041] Moreover, the blind rivet of claim 30 is characterized by the amount of [of a minor diameter] narrow diameter portion being from the diameter of a shaft section tip between the head section of said mandrel, and the shaft section in the blind rivet given in any of claims 26-29 they are.

[0042] Moreover, in the blind-rivet structure equipped with the mandrel to which the blind-rivet structure of claim 31 is inserted in the annular body inserted in a concluded member, and this annular body, and plastic deformation of this annular body is carried out, said annular body is characterized by filling up the expanded diameter of said annular body to the edge of the clearance formed with a concluded member and the annular body.

[0043]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. In addition, in order to avoid the duplicate complicated explanation, the same configuration and the same configuration are shown with a common sign, and omit the explanation.

[0044] Drawing 1 is the sectional view of the blind rivet concerning the operation gestalt of this invention. As shown in drawing 1 , this blind rivet is equipped with the mandrel 1 which deforms plastically the annular body 2 by which plastic deformation is carried out, and this annular body 2.

[0045] Said annular body 2 equips the bore of the annular body 2 with 2d of annular level difference sections which are an expanded diameter means while equipping the end face of the 2g of the 2nd annular drum sections which insert in a mandrel 1 with 2h of flanges which contact a concluded member (the part I material 3 and part II material 4 of drawing 2). the [namely, / of tip approach] — large diameter hole 2b

which is the 1st hole forms in 2f of 1 annular drum sections — having — this large diameter hole 2b — 2d of level difference sections — minding — the — the through hole is continuously formed for narrow diameter hole 2c which is the 2nd hole of 2g of 2 annular drum sections by large diameter hole 2b, 2d of level difference sections, and narrow diameter hole 2c. Circular-sulcus section 2i which is the absorption section which absorbs the part which the sensitive volume by the expanded diameter protruded from Clearance S (refer to drawing 16) is formed in the end face side of said narrow diameter hole 2c succeeding the 2g of peripheries, i.e., 2nd annular drum section, of the annular body 2 corresponding to narrow diameter hole 2c. Said circular-sulcus section 2i has the magnitude with which the expanded diameter of the annular body 2 is fully filled up to the edge of the clearance S formed with a concluded member and the annular body 2. 2d of said level difference sections is the inclined plane of 45 degrees to the shaft of a mandrel 1 with a predetermined include angle and this operation gestalt.

[0046] Said mandrel 1 is connected with 1f of head sections contacted by the end section of the annular body 2, and 1f of head sections, and has shaft section 1a inserted in the annular body 2. This shaft section 1a is equipped with 1d of level difference sections prepared between 2nd drum section 1c formed in the narrow diameter from 1st drum section 1b and 1st drum section 1b of the large diameter connected with 1f of head sections, and 1st drum section 1b and 2nd drum section 1c. 1d of this level difference section is formed in the inclined plane to the direction alpha of drawing of a mandrel 1. Moreover, 2d of level difference sections of the annular body 2 is also formed in the inclined plane to the direction alpha of drawing of a mandrel 1 like the mandrel 1.

[0047] Fracture section 1e which is the diameter of min of a mandrel 1 is arranged and formed in 1f of head sections, and the opposite side on both sides of 1d of level difference sections at said mandrel 1 succeeding 1d of level difference sections. With this operation gestalt, this fracture section 1e follows 1d of level difference sections, and is formed in the V groove. Besides a V groove, although U slot etc. is sufficient as this fracture section 1e, it can set up a fracture location correctly by considering as a V groove. 1d of said level difference sections is the inclined plane of 45 degrees to the shaft of a mandrel 1 with a predetermined include angle and this operation gestalt.

[0048] Said 1st drum section 1b has effective length Y for conclusion according to the thickness of a concluded member. Moreover, said 2nd drum section 1c is held by the chuck as shown in drawing 14. Compared with the annular area except the cross-sectional area of the appearance of the annular body 2, it is formed identically or greatly from the cross-sectional area of hole 4a of the concluded member in which an annular area from the cross-sectional area of said 1st drum section 1b excluding the cross-sectional area of 2nd drum section 1c inserts the annular body 2.

[0049] As shown in drawing 2 (A), in order to conclude the part I material 3 and the part II material 4 which are a concluded member using such a blind rivet First, the mandrel 1 inserted in the annular body 2 and the annular body 2 to the holes 3a and 4a of the part I material 3 and the part II material 4 While inserting from the side which draws out a mandrel 2, next lengthening a mandrel 1 in the direction alpha of drawing and making the annular body 2 buckle, as shown in drawing 2 (B), the pressure welding of 2d of level difference sections of the annular body 2 and the 1d of the level difference sections of a mandrel 1 is carried out. Thereby, external force f3 is made to act inside 2d of level difference sections of the annular body 2 from 1d of level difference sections of a mandrel 1.

[0050] According to this external force f3, the outer diameter the 2g of whose 2nd annular drum sections corresponding to the holes 3a and 4a of the part I material 3 and the part II material 4 is 2g of expanded diameters, i.e., the 2nd annular drum

section, swells. And while the amount of drawing of a mandrel 1 becomes large, the amount of expanded diameters increases and the clearances S between the bore of the holes 3a and 4a of the part I material 3 and the part II material 4 and the outer diameter of the 2g of the 2nd annular drum sections decrease in number.

[0051] Since circular-sulcus section 2j which is the absorption section which absorbs the part which the sensitive volume by the expanded diameter protruded from Clearance S is formed in the end face side of said narrow diameter hole 2c at this time An expanded diameter is carried out, and the 2g of the 2nd annular drum sections which constitute narrow diameter hole 2c can absorb, when sensitive volume is larger than the volume of the clearance S between the peripheries of the holes 3a and 4a of the concluded body, and the 2g of the 2nd annular drum sections. Therefore, the amount of expanded diameters can be made larger enough than Clearance S.

[0052] Thus, the "body buckling process" buckled in 1st drum section 1b of the annular body 2 and the "body expanded diameter process" filled up with Clearance S are mostly completed to coincidence. In this exit status, while being able to conclude the part I material 3 and the part II material 4 between the buckling part of the annular body 2, and 2h of flanges, it is stuck to the holes 3a and 4a of the outer diameter of the annular body 2, the part I material 3, and the part II material 4 by the amount of [of the annular body 2] expanded diameter portion. Next, by drawing out a mandrel 1 further, as shown in drawing 2 (C), it is fractured by fracture section 1e which is the diameter of min of a mandrel 1, and conclusion is completed.

[0053] According to the blind rivet of this operation gestalt, since there is almost no clearance S among the holes 3a and 4a of the outer diameter of the 2g of the 2nd annular drum sections of the annular body 2, the part I material 3, and the part II material 4, also when the external force f2 (refer to drawing 17) which gives shearing force to the annular body 2 is received, the part I material 3 and the part II material 4 do not move. That is, even if allowances are between the outer diameter of the 2g of the 2nd annular drum sections of the annular body 2 before conclusion, and Holes 3a and 4a, the location change with time after conclusion does not occur. Moreover, in spite of being able to prevent a location change with time, the bore diameter of the holes 3a and 4a of the concluded member which inserts a blind rivet can be enlarged enough, it grapples and a sex is not worsened [workability or].

[0054] Moreover, it is not necessary to use the fixture for correcting the curvature of the part I material 3 and the part II material 4 at the time of conclusion. Since there are many contact parts of the annular body 2 and a concluded member and it is firmly fixed compared with moreover and the former, the number of RBIs of a rivet can be lessened.

[0055] Furthermore, since an expanded diameter occurs almost equally in the direction of a path of the annular body 2 and it aligns automatically hole 3a of the part I material 3, and hole 4a of the part II material 4, even if play is in Holes 3a and 4a, after conclusion, the part I material 3 and the part II material 4 shift, and are not concluded.

[0056] In addition, although the annular body 2 and a mandrel 1 may be the same hardness, the one where the mandrel 2 is harder is desirable. For example, as JIS of the carbon steel line for cold forging, although there is "JIS G 3539", the one where hardness (HRB) is harder can be used for a mandrel 1 in two kinds in this, and the softer one can be used for the annular body 2. According to the include angle of an inclined plane, the hardness of an ingredient can be chosen suitably.

[0057] In addition, since the annular body 2 of the blind rivet of drawing 1 was set to high intensity partial 2e at least with reinforcement higher than the part of others [edge / 2h of flanges, and / of the opposite side], it does not go under it in large diameter hole 2b whose mandrel 1 head is the 2f of the 1st annular drum sections of the annular body 2, it is stabilized, and can perform a buckling. In addition, said high

intensity partial 2e is processible with swaging processing (planishing forging) etc.
 [0058] Drawing 3 is the sectional view of the blind rivet concerning other operation gestalten, (A) is general drawing and (B) is the enlarged drawing of the level difference section. In the blind rivet of the operation gestalt of drawing 3, the level difference sections 1d and 2d differ compared with the operation gestalt of drawing 1. With this operation gestalt, as shown in drawing 3 (A) and (B), the level difference sections 1d and 2d are formed in the shape of cross-section radii. thus, a cross section — circular or the configuration of a part which carries out an expanded diameter by forming in the shape of [other] a curve is changeable.

[0059] Drawing 4 is the sectional view of the blind rivet concerning other operation gestalten, and (A), (B), and (C) are the sectional views of a blind rivet, respectively. In the blind rivet of the operation gestalt of drawing 4 (A), a different point from the blind rivet of the operation gestalt of drawing 1 is to have made 1d of level difference sections of a mandrel 1 into the field of the rectangular direction to the direction alpha of drawing of a mandrel 1. Thus, since the 1st drum section 1b of a mandrel 1 is thicker than narrow diameter hole 2c of the annular body 2 even if it makes 1d of level difference sections of a mandrel 1 intersect perpendicularly in the direction alpha of drawing, the expanded diameter of the annular body 2 can be carried out.

[0060] In the blind rivet of the operation gestalt of drawing 4 (B), a different point from the blind rivet of the operation gestalt of drawing 1 is to have made 2d of level difference sections of the annular body 2 into the field of the rectangular direction to the direction alpha of drawing of a mandrel 1. Thus, since the 1st drum section 1b of a mandrel 1 is thicker than narrow diameter hole 2c of the annular body 2 even if it makes 2d of level difference sections of the annular body 2 intersect perpendicularly in the direction alpha of drawing, the expanded diameter of the annular body 2 can be carried out.

[0061] In the blind rivet of the operation gestalt of drawing 4 (C), a different point from the blind rivet of the operation gestalt of drawing 1 is to have made 2d of level difference sections of the annular body 2, and 1d of level difference sections of a mandrel 1 into the field of the rectangular direction to both the directions alpha of drawing of a mandrel 1. Thus, since the 1st drum section 1b of a mandrel 1 is thicker than narrow diameter hole 2c of the annular body 2 even if it makes 2d of level difference sections of the annular body 2, and 1d of both level difference sections of a mandrel 1 intersect perpendicularly in the direction alpha of drawing, the expanded diameter of the annular body 2 can be carried out.

[0062] Drawing 5 is the sectional view of the blind rivet concerning other operation gestalten, and (A), (B), (C), and (D) are the sectional views of a blind rivet, respectively. In the blind rivet of the operation gestalt of drawing 5 (A), a different point from the blind rivet of the operation gestalt of drawing 3 (A) is in having made fracture section 1e separate in the direction alpha of drawing of a mandrel 1, without making 1d of level difference sections follow. Thus, by making fracture section 1e of a mandrel 1 separate in the direction alpha of drawing, a fracture location can be set up independently with 1d of level difference sections.

[0063] In the blind rivet of the operation gestalt of drawing 5 (B), a different point from the blind rivet of the operation gestalt of drawing 4 (A) is in having made fracture section 1e separate in the direction alpha of drawing of a mandrel 1, without making 1d of level difference sections follow. Thus, by making the fracture section of a mandrel separate in the direction alpha of drawing, a fracture location can be set up independently with 1d of level difference sections.

[0064] In the blind rivet of the operation gestalt of drawing 5 (C), a different point from the blind rivet of the operation gestalt of drawing 4 (B) is in having made fracture section 1e separate in the direction alpha of drawing of a mandrel 1, without making 1d of level difference sections follow. Thus, by making fracture section 1e of a mandrel 1 separate in the direction alpha of drawing, a fracture location can be set

up independently with 1d of level difference sections.

[0065] In the blind rivet of the operation gestalt of drawing 5 (D), a different point from the blind rivet of the operation gestalt of drawing 4 (C) is in having made fracture section 1e separate in the direction alpha of drawing of a mandrel 1, without making 1d of level difference sections follow. Thus, by making fracture section 1e of a mandrel 1 separate in the direction alpha of drawing, a fracture location can be set up independently with 1d of level difference sections.

[0066] Drawing 6 is the sectional view of the blind rivet concerning other operation gestalten, and (A) and (B) are the sectional views of a blind rivet, respectively. In the blind rivet of the operation gestalt of drawing 6 (A), a different point from the blind rivet of the operation gestalt of drawing 5 (A) is to have made narrow diameter hole 12c of the annular body 12, and large diameter hole 12b into the shape of same cone, and have constituted the through hole. That is, since the holes 12b and 12c have extended the annular body 12 in the shape of a taper toward the other end from the flange 12h side, it can process the through hole of the annular body 12 easily.

[0067] In the blind rivet of the operation gestalt of drawing 6 (B), a different point from the blind rivet of the operation gestalt of drawing 6 (A) is to have made 21d of level difference sections of shaft section 21a of a mandrel 11, and 2nd drum section 21c into the shape of same cone while it makes narrow diameter hole 22c of the annular body 22, and large diameter hole 22b the shape of a cylinder of the diameter of said and constitutes a through hole. Thus, by constituting, the annular body 22 and a mandrel 21 are easily processible.

[0068] In addition, since parts for the narrow diameter portion 11k and 21k of a minor diameter were formed from the diameter of a tip of the shaft sections 11a and 21a between the head sections 11f and 21f of mandrels 11 and 21, and the shaft sections 11a and 21a as shown in drawing 6 (A) and (B), the pile lump unification of the point of the annular bodies 12 and 22 is carried out after conclusion in this crevice.

[0069] Drawing 7 is the sectional view of the blind rivet concerning other operation gestalten. They are the sectional view showing the condition that drawing 8 inserted the blind rivet of drawing 7 in the concluded body, the sectional view showing the condition that drawing 9 drew out a little mandrel from the condition of drawing 8, and the expanded diameter began, the sectional view showing the condition that drawing 10 drew out the mandrel further from the condition of drawing 9, and the expanded diameter was completed, and the sectional view showing the condition that drawing 11 drew out the mandrel further from the condition of drawing 10, the buckling ended it, and conclusion was completed.

[0070] As shown in drawing 7, this blind rivet is equipped with the mandrel 31 which deforms plastically the annular body 32 by which plastic deformation is carried out, and this annular body 32. Said annular body 32 equips the bore of cylinder part 32b with 32d of annular level difference sections which are an expanded diameter means while equipping the end face of cylinder part 32b which inserts in a mandrel 31 with 32h of flanges which contact a concluded member. the [namely, / of tip approach] -- large diameter hole 32b forms in 32f of 1 annular drum sections -- having -- this large diameter hole 32b -- 32d of level difference sections -- minding -- the -- the through hole is continuously formed for narrow diameter hole of 32g of 2 annular drum sections 32c by large diameter hole 32b, 32d of level difference sections, and narrow diameter hole 32c. Circular-sulcus section 32j which is the absorption section which absorbs the part which the sensitive volume by the expanded diameter protruded from Clearance S is formed in the end face side of said narrow diameter hole 32c.

[0071] Said mandrel 31 is connected with 31f of head sections contacted by the end section of the annular body 32, and 31f of head sections, and has shaft section 31a inserted in the annular body 32. 1st drum section 31b of the large diameter by which

this shaft section 31a is connected with 31f of head sections, With this operation gestalt, it has 31d of level difference sections prepared between the 31m of the 3rd drum section which is a diameter of said mostly and is connected with this 1st drum section 31b through fracture section 31e, 2nd drum section 31c formed in the narrow diameter from 1st drum section 31b, and 1st drum section 31b and 2nd drum section 31c. 31d of this level difference section is formed in the inclined plane to the direction alpha of drawing of a mandrel 31. Moreover, 32d of level difference sections of the annular body 32 is also formed in the inclined plane to the direction alpha of drawing of a mandrel 31 like the mandrel 31. Said fracture section 31e is the diameter of min of a mandrel 31. Moreover, as shown in drawing 7, the tilt angle to the shaft of the mandrel 31 of 31d of level difference sections with which a mandrel 31 is equipped is looser than the tilt angle to the shaft of the mandrel 31 of 32d of level difference sections with which the annular body 32 is equipped.

[0072] As shown in drawing 7, W in said blind rivet The distance at the rear face of 31f of head sections of a mandrel 31, and the tip of the annular body 32, The die length for which X depends on the sum total thickness of a concluded member by the die length of the conclusion effective section for expanded diameters, As for the die length for which Y depends on the sum total thickness of a concluded member like X by the die length of the conclusion effective section for buckling, and Z1, the distance from an expanded diameter starting position to the flange 32h back end and Z2 are the distance from an expanded diameter starting position to a flange face. Here, $X \geq Z2$ is the conditions for fully carrying out an expanded diameter, and $W \geq V$ is the conditions for making it buckle after an expanded diameter.

[0073] In order to conclude the part I material and the part II material which are a concluded member using such a blind rivet, as shown in drawing 8, the mandrel 31 inserted in the annular body 32 and the annular body 32 is first inserted in the holes 3a and 4a of the part I material 3 and the part II material 4 from the side which draws out a mandrel 31. In this condition of having inserted, Clearance S is generated between the hole inner circumference of the part I material 3 and the part II material 4, and the periphery of the 32g of the 2nd annular cylinder parts of the annular body 32.

[0074] Next, as shown in drawing 9, a mandrel 31 is lengthened in the direction alpha of drawing, the pressure welding of the 31d of the level difference sections of a mandrel 31 is carried out to 32d of level difference sections of the annular body 32, and an expanded diameter is started. Thereby, external force f3 is made to act inside 32d of level difference sections of the annular body 32 from 31d of level difference sections of a mandrel 31. According to this external force f3, the part of the annular body 32 corresponding to the holes 3a and 4a of the part I material 3 and the part II material 4 carries out an expanded diameter. And while the amount of drawing of a mandrel 31 becomes large, the amount of expanded diameters increases and the clearances S between the bore of the holes 3a and 4a of the part I material 3 and the part II material 4 and the outer diameter of the annular body 32 decrease in number.

[0075] Since circular-sulcus section 32j which is the absorption section which absorbs the part which the sensitive volume by the expanded diameter protruded from Clearance S is formed in the end face side of said narrow diameter hole 32c at this time An expanded diameter is carried out, and the 32g of the 2nd annular drum sections which constitute 2nd hole 4a can absorb, when sensitive volume is larger than the volume of the clearance S between the holes 3a and 4a of the concluded body, and the periphery of the annular body 32.

[0076] Next, as shown in drawing 10, a mandrel 31 is further lengthened in the direction alpha of drawing from the condition of drawing 9, an expanded diameter is terminated, and a "body expanded diameter process" is completed. Where this "body expanded diameter process" is completed, the part of the 32g of the 2nd annular

cylinder parts which carried out the expanded diameter has filled up the clearance S produced between hole 3a of the part I material 3 and the part II material 4, 4a inner circumference, and the periphery of the 32g of the 2nd annular cylinder parts of the annular body 32. Moreover, the part of the 32g of the 2nd annular cylinder parts which carried out the expanded diameter is expanded to the edge of Clearance S by annular crevice 32i prepared in the root of 32h of flanges of the annular body 32. This sticks the 32g of the 2nd annular cylinder parts of the part I material 3 and the part II material 4, and the annular body 32. And 31f of head sections of a mandrel 31 contacts the point of the annular body 32.

[0077] Next, as shown in drawing 11, conclusion is completed by lengthening a mandrel 31 in the direction alpha of drawing further from the condition of drawing 10, making the 32f of the 1st annular drum sections of the annular body 32 buckle, terminating a "body buckling process", lengthening a mandrel in the direction alpha of drawing further, and making it fracture by fracture section 31e.

[0078] According to the blind rivet of this operation gestalt, since there is almost no clearance S between the holes of the outer diameter of the annular body 32, the part I material 3, and the part II material 4, also when external force which gives shearing force to the annular body 31 is received, the part I material 3 and the part II material 4 do not move. That is, even if allowances are between the outer diameter of the annular body 32 before conclusion, and Holes 3a and 4a, the location change with time after conclusion does not occur.

[0079] Moreover, it is not necessary to use the fixture for correcting the curvature of the part I material 3 and the part II material 4 at the time of conclusion. Since there are many contact parts of the annular body 32 and a concluded member and it is firmly fixed compared with moreover and the former, the number of RBIs of a rivet can be lessened.

[0080] Furthermore, since an expanded diameter occurs almost equally in the direction of a path of the annular body 32 and it aligns automatically hole 3a of the part I material 3, and hole 4a of the part II material 4, even if play is in Holes 3a and 4a, after conclusion, the part I material 3 and the part II material 4 shift, and are not concluded.

[0081] Furthermore, since a "body buckling process" is made to start after a "body expanded diameter process" is completed, it is not necessary to make the drawing force of the mandrel 31 required for a "body expanded diameter process", and the drawing force of the mandrel 31 required for a "body buckling process" able to act on coincidence, the load applied to a mandrel 31 at the time of conclusion can be divided, and, thereby, the drawing force required at the time of conclusion can be made small. Moreover, what also has the few tensile strength of mandrel 31 the very thing can be used.

[0082] In addition, a level difference sections [of the annular body 32 and the mandrel 31 which the blind rivet of this invention has / 32d and 31d] configuration is good also as the level difference sections 32d and 31d of a configuration with the shape of cross-section radii as shown in drawing 1212 in addition to a taper configuration like drawing 7.

[0083]

[Effect of the Invention] Since it has the means which carries out the expanded diameter of the part which touches the concluded member of the annular body according to the blind rivet of this invention so that clearly from the above explanation, the clearance between the annular body and a concluded means can be made small, and also when the shearing force over the annular body is received, migration of a concluded member can be prevented.

[0084] A mandrel has the head section contacted by the end section of said annular body, and the shaft section which is connected with this head section and inserted in said annular body. This shaft section Since it has the level difference section

prepared between the 1st drum section of the large diameter connected with said head section, the 2nd drum section formed in the narrow diameter from the 1st drum section, and said 1st drum section and 2nd drum section. Also when the shearing force over the annular body is received by drawing out a mandrel, migration of a concluded member can be prevented.

[0085] Since the level difference section is the inclined plane of the predetermined include angle formed between the 1st drum section and the 2nd drum section, it can perform drawing of a mandrel smoothly and efficiently.

[0086] While a mandrel is equipped with the shaft section inserted in said annular body, and the head section connected with the end of this shaft section, said shaft section. Since it has the 1st drum section which has the effective length for conclusion of a concluded member, the expanded diameter portion which carries out the expanded diameter of the outer diameter of said annular body, and the 2nd drum section held in order to connect with this expanded diameter portion and to deform said annular body plastically sequentially from said head section side, it is advantageous on reinforcement.

[0087] Since the shaft section has the fracture section fractured after conclusion, it can be made into the die length of arbitration after conclusion. Since the fracture section is following the level difference section, it is easy to process it. Since the fracture section is a V groove, a fracture location can be set up correctly. Since the path of the fracture section is a diameter of min of the whole mandrel, it can fracture by making tension act on a mandrel.

[0088] an annular area excluding the cross-sectional area of said 2nd drum section from the cross-sectional area of the 1st drum section is the same compared with the annular area except the cross-sectional area of an annular body appearance from the cross-sectional area of the hole of the concluded member which inserts said annular body — or since it is large, a clearance can fully be filled with an expanded diameter.

[0089] Since the level difference section and the 2nd drum section are following the taper taper configuration, they are easy to process it. The expanded diameter of the annular body can be carried out by making a mandrel engage with the level difference section of the annular body, since it has the 1st hole of a large diameter, the 2nd hole of a narrow diameter [hole / said / which follows this 1st hole through the level difference section / 1st], and the flange prepared in the edge of this 2nd hole.

[0090] Since the level difference section is an inclined plane, an expanded diameter can be carried out efficiently. Since the tilt angle of the level difference section of a mandrel is looser than the tilt angle of the level difference section of the annular body, an expanded diameter can be carried out efficiently. Since the circular-sulcus section is prepared in the field where a concluded member contacts the flange of the annular body, an expanded diameter can be carried out to the edge of a clearance.

[0091] Since it has the magnitude with which the expanded diameter of said annular body is filled up to the edge of the clearance formed with a concluded member and the annular body at least, the expanded diameter of the circular-sulcus section can fully be carried out to the edge of a clearance.

[0092] Since the circular-sulcus section is following the periphery of the annular body corresponding to the 2nd hole, it can absorb efficiently the amount of flashes of the expanded diameter of the annular body. Since the annular body is a high intensity part at least with reinforcement higher than the part of others [edge / a flange and / of the opposite side], it can perform the stable buckling.

[0093] Since the hole has extended the annular body in the shape of a taper toward the other end from the flange side, processing of the annular body is easy for it. Since the sensitive volume by this expanded diameter is equipped with the absorption section which absorbs the part overflowing from a clearance when the sensitive volume by the expanded diameter in the 2nd annular drum section which

constitutes the 2nd hole is larger than the volume of the clearance between the hole of the concluded body, and the periphery of the annular body, it can fully be filled up with a clearance.

[0094] Since the absorption section is the circular-sulcus section which was open for free passage to the bore of a hole, and was formed in hole opening of a flange, it can fully be filled up with a clearance. A mandrel has the head section contacted by the end section of the annular body, and the shaft section which is connected with this head section and inserted in said annular body. This shaft section While having the level difference section prepared between the 1st drum section of the large diameter connected with said head section, the 2nd drum section formed in the narrow diameter from the 1st drum section, and said 1st drum section and 2nd drum section From the 1st hole of a large diameter, and said 1st hole which follows this 1st hole through the level difference section, since said annular body is equipped with the 2nd narrow diameter hole and the flange prepared in the edge of this 2nd hole, it can perform conclusion without a clearance.

[0095] When the sensitive volume by the expanded diameter in the 2nd annular drum section which constitutes said 2nd hole is larger than the volume of the clearance between the hole of the concluded body, and the periphery of the annular body, the annular body While the sensitive volume by this expanded diameter is equipped with the absorption section which absorbs the part overflowing from a clearance Since it has the circular-sulcus section which has the magnitude with which the expanded diameter of said annular body is filled up to the edge of the clearance formed with a concluded member and the annular body at least, it can be filled up to the edge of a clearance.

[0096] A mandrel has the head section contacted by the end section of said annular body, and the shaft section which is connected with this head section and inserted in said annular body. This shaft section It has the level difference section prepared between the 1st drum section of the large diameter connected with said head section, the 2nd drum section formed in the narrow diameter from the 1st drum section, and said 1st drum section and 2nd drum section. Said level difference section While being the inclined plane of the predetermined include angle formed between said 1st drum section and 2nd drum section, said annular body The 1st hole of a large diameter, and the 2nd hole of a narrow diameter [hole / said / which follows this 1st hole through the level difference section / 1st], It has the flange prepared in the edge of this 2nd hole, and said level difference section is an inclined plane, and since the inclined plane of said mandrel is looser than the inclined plane of said annular body, a mandrel can carry out an expanded diameter efficiently that it is hard hard the annular body.

[0097] Since the amount of [of a minor diameter] narrow diameter portion is between the head section of a mandrel, and the shaft section from the diameter of a shaft section tip, the point of the annular body is united with a pile lump mandrel by this crevice after conclusion. Since the expanded diameter of said annular body is filled up with the annular body to the edge of the clearance formed with a concluded member and the annular body, it can lose the clearance produced after conclusion and can perform conclusion which change of a location does not generate with time even if it does not spoil workability and attachment nature and loads, such as the bottom of a copying machine, apply to this part greatly.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view of the blind rivet concerning the operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is drawing for explaining conclusion of the blind rivet of drawing 1.

[Drawing 3] It is drawing for explaining the modification of the blind rivet of drawing 1.

[Drawing 4] It is drawing for explaining the modification of the blind rivet of drawing 1.

[Drawing 5] It is drawing for explaining the modification of the blind rivet of drawing 1.

[Drawing 6] It is drawing for explaining other operation gestalten of the blind rivet of this invention.

[Drawing 7] It is drawing for explaining other operation gestalten of the blind rivet of this invention.

[Drawing 8] It is drawing for explaining conclusion of the blind rivet of drawing 7.

[Drawing 9] It is drawing for explaining conclusion of the blind rivet of drawing 7.

[Drawing 10] It is drawing for explaining conclusion of the blind rivet of drawing 7.

[Drawing 11] It is drawing for explaining conclusion of the blind rivet of drawing 7.

[Drawing 12] It is drawing for explaining the modification of the blind rivet of drawing 7.

[Drawing 13] It is drawing for explaining the outline of each unit of a copying machine.

[Drawing 14] It is drawing for explaining conclusion of the conventional blind rivet.

[Drawing 15] It is the sectional view of the conventional blind rivet.

[Drawing 16] It is drawing for explaining the conclusion condition of the conventional blind rivet.

[Drawing 17] It is drawing for explaining the shearing force which acts on the conventional blind rivet.

[Description of Notations]

1 Mandrel

1a Shaft section

1b The 1st drum section

1c The 2nd drum section

1d Level difference section

1e Fracture section

1f Head section

2 Annular Body

2b Large diameter hole

2c Narrow diameter hole

2d Level difference section

2e High intensity part

2f 1 annular drum section

2g The 2nd annular drum section

2h Flange

3 Part I Material

4 Part II Material

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

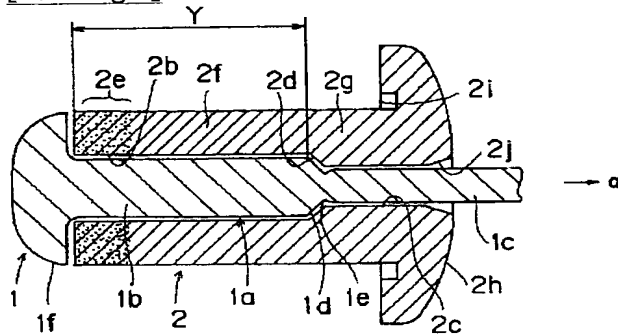
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

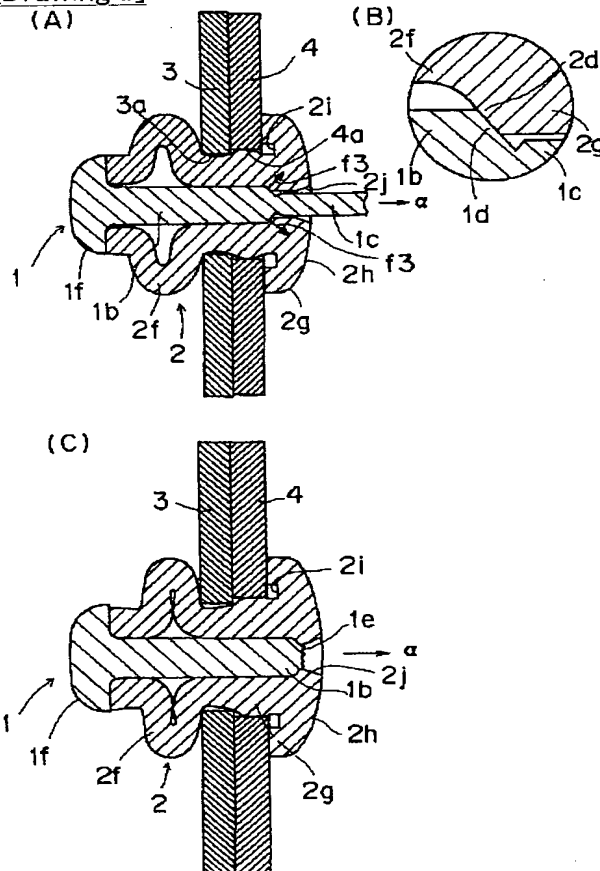
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

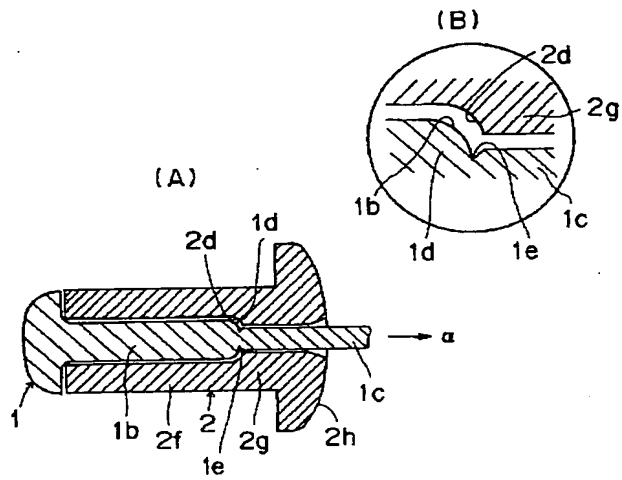
[Drawing 1]



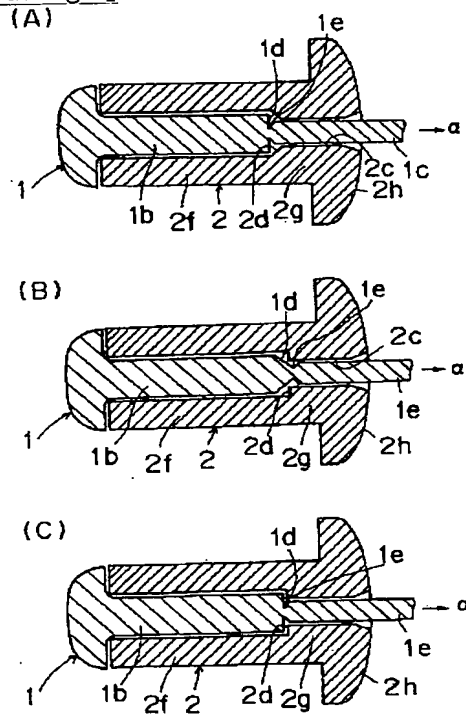
[Drawing 2]



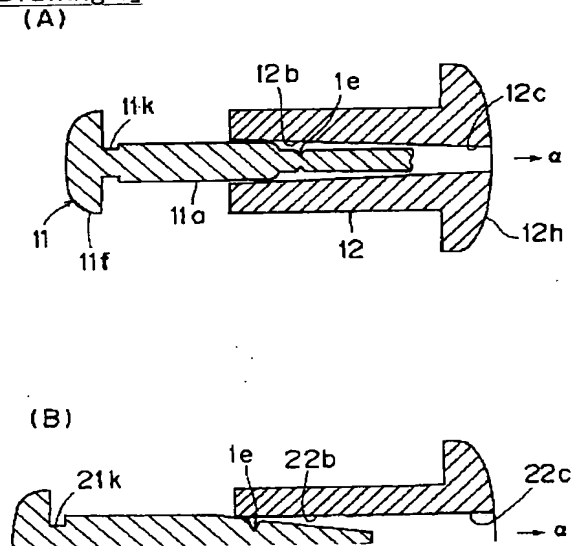
[Drawing 3]

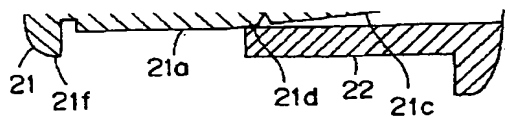


[Drawing 4]



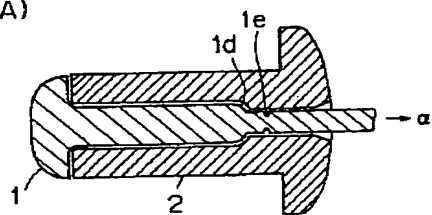
[Drawing 6]



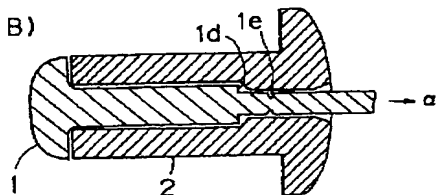


[Drawing 5]

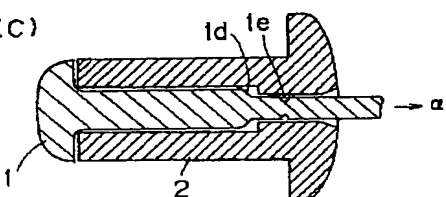
(A)



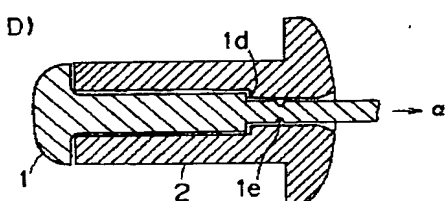
(B)



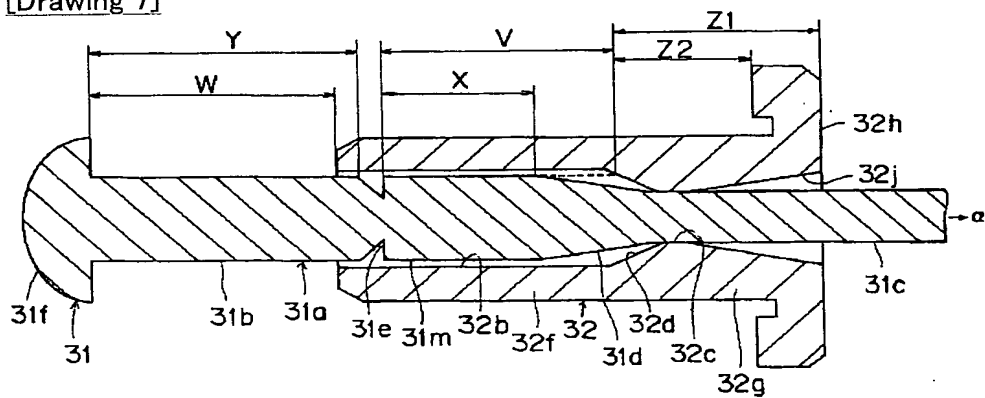
(C)



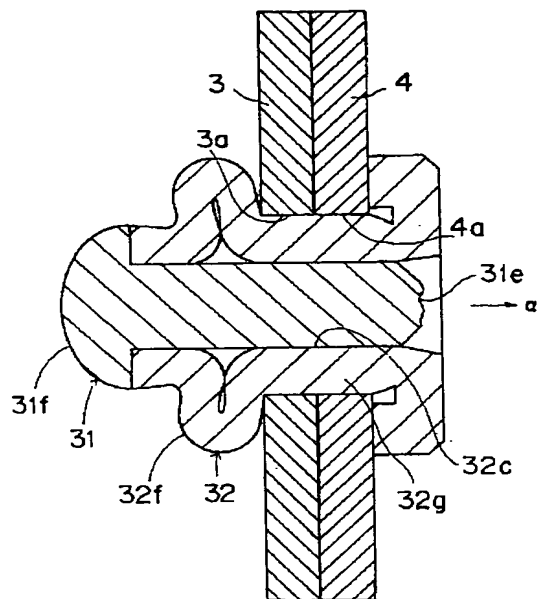
(D)



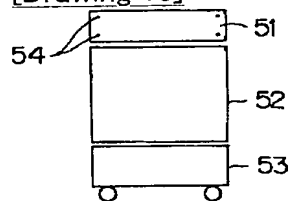
[Drawing 7]



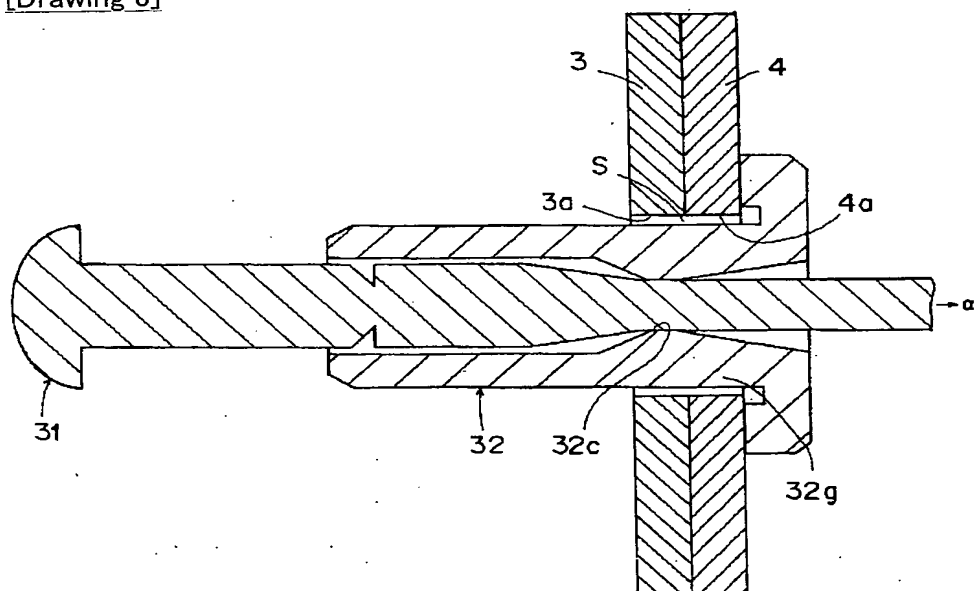
[Drawing 11]



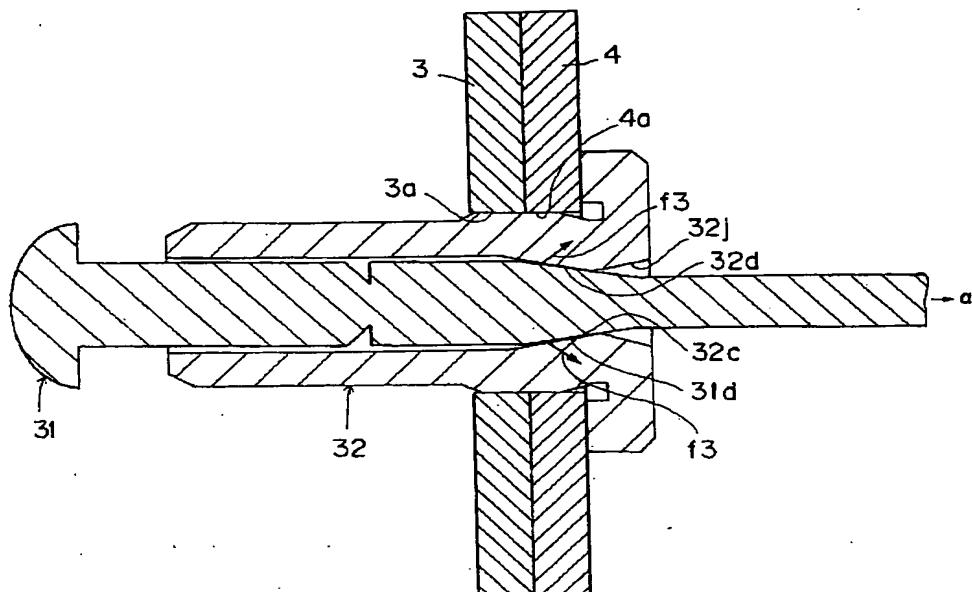
[Drawing 13]



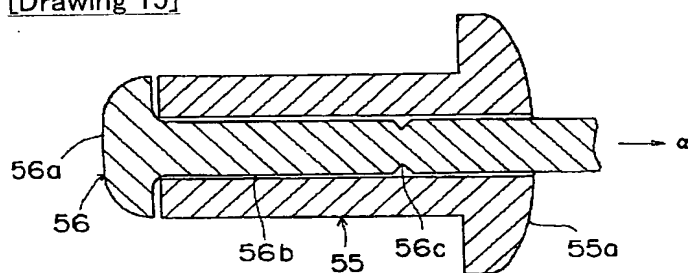
[Drawing 8]



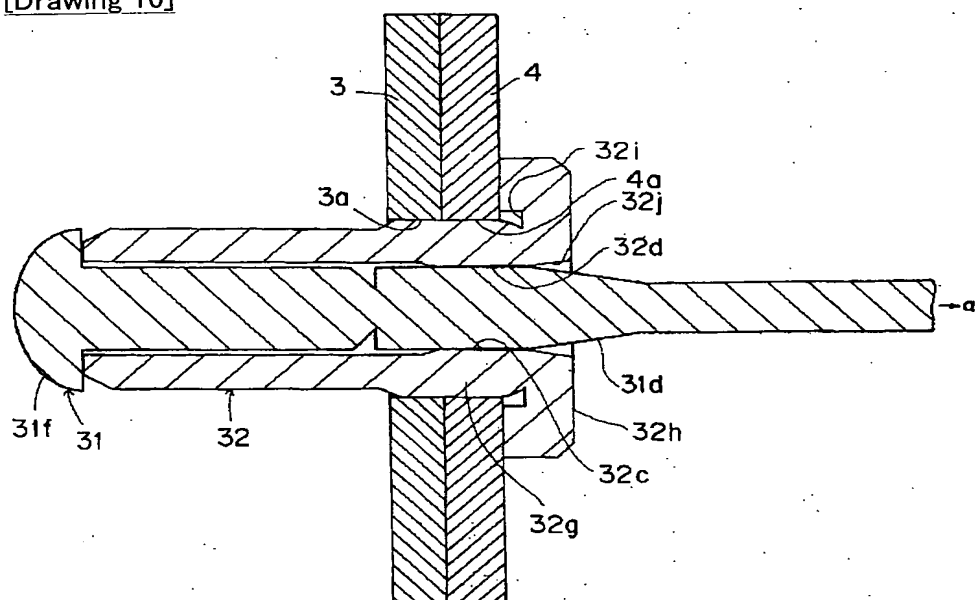
[Drawing 9]



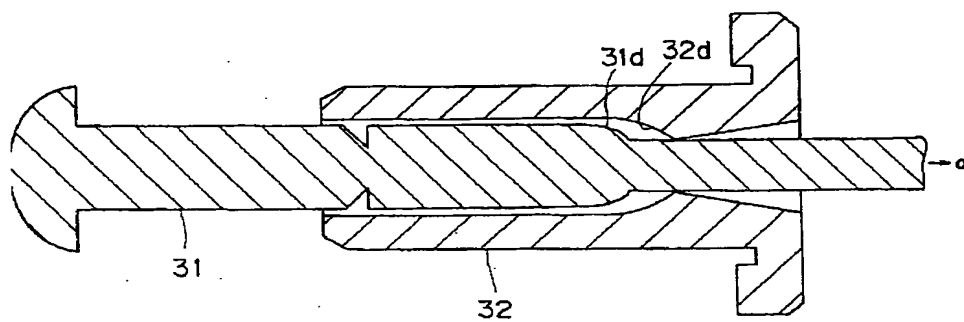
[Drawing 15]



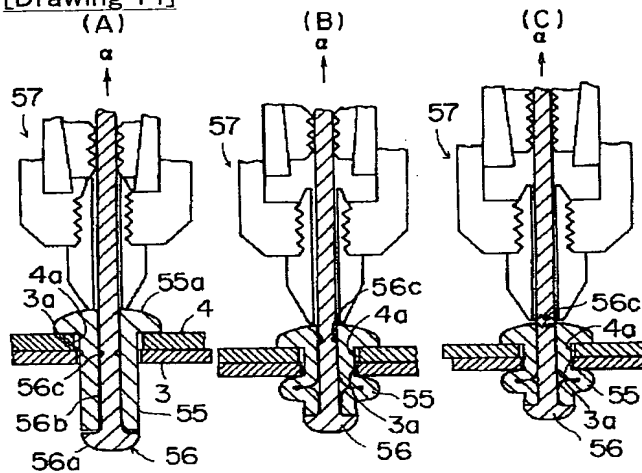
[Drawing 10]



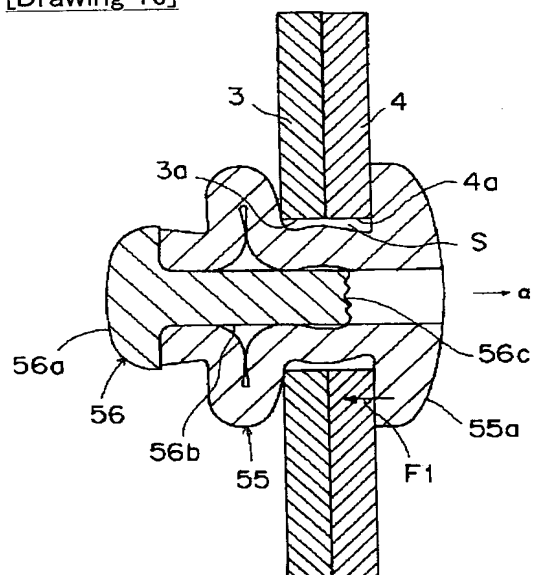
[Drawing 12]



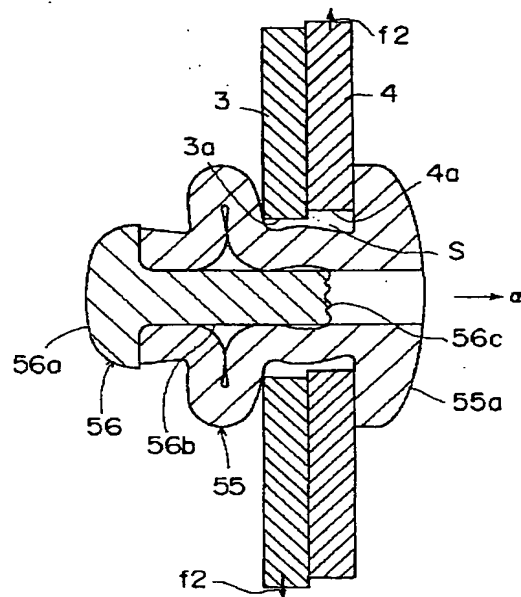
[Drawing 14]



[Drawing 16]



[Drawing 17]



[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPF are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CORRECTION OR AMENDMENT

[Kind of official gazette] Printing of amendment by the convention of 2 of Article 17 of Patent Law

[Section partition] The 2nd partition of the 5th section

[Publication date] June 7, Heisei 14 (2002. 6.7)

[Publication No.] JP,10-299735,A

[Date of Publication] November 10, Heisei 10 (1998. 11.10)

[Annual volume number] Open patent official report 10-2998

[Application number] Japanese Patent Application No. 9-113065

[The 7th edition of International Patent Classification]

F16B 19/10

[FI]

F16B 19/10 D

[Procedure revision]

[Filing Date] March 14, Heisei 14 (2002. 3.14)

[Procedure amendment 1]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] Whole sentence

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[Document Name] Specification

[Title of the Invention] The mandrel of a blind rivet, the annular body of a blind rivet, a blind rivet, and the blind-rivet structure

[Claim(s)]

[Claim 1] In the mandrel of the blind rivet inserted and concluded from one side to a concluded member,

Said mandrel is a mandrel of the blind rivet characterized by having the means made to fill up with the clearance currently formed of the concluded member in connection with a mandrel moving in the inside of the annular body at the time of conclusion with the annular body.

[Claim 2] In the mandrel of a blind rivet to which it inserts in the annular body and plastic deformation of this annular body is carried out,

The mandrel of a blind rivet characterized by providing the following Said mandrel is the head section contacted by the end section of said annular body. It is the 1st drum section of the large diameter which is connected with this head section and has the shaft section inserted in said annular body and by which this shaft section is connected with said head section. The 2nd drum section formed in the narrow diameter from the 1st drum section The level difference section prepared between

said 1st drum section and 2nd drum section

[Claim 3] In the annular body of the blind rivet inserted and concluded from one side to a concluded member,

The annular body of the blind rivet characterized by having a means by which the expanded diameter of said annular body is carried out in connection with a mandrel moving in the inside of the annular body at the time of conclusion.

[Claim 4] In the annular body of a blind rivet in which inserts in a mandrel and plastic deformation is carried out by this mandrel,

Said annular body is the annular body of the blind rivet characterized by having the 2nd narrow diameter hole and the flange prepared in the edge of this 2nd hole from the 1st hole of a large diameter, and said 1st hole which follows this 1st hole through the level difference section.

[Claim 5] The annular body of the blind rivet according to claim 4 characterized by the tilt angle of the level difference section of said mandrel being looser than the tilt angle of the level difference section of said annular body.

[Claim 6] In the annular body of a blind rivet in which inserts in a mandrel and plastic deformation is carried out by this mandrel,

Said annular body is the annular body of the blind rivet characterized by having extended the hole in the shape of a taper toward the other end from the flange side.

[Claim 7] The annular body of the blind rivet according to claim 4 characterized by having the absorption section which absorbs the part which the sensitive volume by this expanded diameter protruded from the clearance when the sensitive volume by the expanded diameter in the 2nd annular drum section which constitutes said 2nd hole is larger than the volume of the clearance between the hole of the concluded body, and the periphery of the annular body.

[Claim 8] In the blind rivet inserted and concluded from one side to a concluded member,

The blind rivet characterized by having a means by which the annular body contacts a concluded member because said annular body carries out an expanded diameter in connection with a mandrel moving in the inside of the annular body at the time of conclusion.

[Claim 9] In the blind rivet equipped with the annular body inserted in a concluded member, and the mandrel to which it inserts in this annular body and plastic deformation of this annular body is carried out,

While said mandrel has the head section contacted by the end section of said annular body, and the shaft section which is connected with this head section and inserted in said annular body and this shaft section is equipped with the level difference section prepared between the 1st drum section of the large diameter connected with said head section, the 2nd drum section formed in the narrow diameter from the 1st drum section, and said 1st drum section and 2nd drum section,

Said annular body is a blind rivet characterized by having the 2nd narrow diameter hole and the flange prepared in the edge of this 2nd hole from the 1st hole of a large diameter, and said 1st hole which follows this 1st hole through the level difference section.

[Claim 10] In the blind rivet equipped with the annular body inserted in a concluded member, and the mandrel to which it inserts in this annular body and plastic deformation of this annular body is carried out,

When the sensitive volume by the expanded diameter in the 2nd annular drum section which constitutes said 2nd hole is larger than the volume of the clearance between the hole of the concluded body, and the periphery of the annular body, said annular body While the sensitive volume by this expanded diameter is equipped with the absorption section which absorbs the part overflowing from a clearance The blind rivet characterized by having the circular-sulcus section which has the

magnitude with which the expanded diameter of said annular body is filled up to the edge of the clearance formed with a concluded member and the annular body at least.

[Claim 11] In the blind-rivet structure equipped with the annular body inserted in a concluded member, and the mandrel to which it inserts in this annular body and plastic deformation of this annular body is carried out, Said annular body is the blind-rivet structure characterized by being that by which restoration by the expanded diameter of said annular body is made in the clearance formed with a concluded member and the annular body.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the suitable mandrel especially for conclusion of a copying machine etc., the annular body, a blind rivet, and the blind-rivet structure about the mandrel and the annular body which are used for the blind rivet which can be operated from one side, the blind-rivet structure, and a blind rivet.

[0002]

[Description of the Prior Art] As shown in drawing 13, as the structure of a copying machine, it is divided into three, the scanner unit (a part for a read station) 51, the body unit (part containing a photo conductor etc.) 52, and the feed unit 53, mainly sequentially from the top. In the former, in order to gather the manufacture effectiveness of a mass-production phase, the rivet 54 was used only for the scanner unit 51 which does not start out of a load.

[0003] This rivet 54 was made into the form where for example, side faces were folded with the sheet metal, and has made and stopped the hole. In such conclusion, the blind rivet 54 which can perform conclusion actuation from one side is used. This blind rivet 54 is equipped with the mandrel 56 which deforms plastically the annular body 55 by which plastic deformation is carried out, and this body 55 as shown in drawing 15.

[0004] Said body 55 equips the end of the cylinder part of the diameter of said which inserts in a mandrel 56 with flange 55a which contacts a concluded member. Said mandrel 56 is equipped with cylinder section 56b of the diameter of said which projects behind head section 56a which makes the cylinder part of the body 55 buckle at a tip, and head section 56a, and fracture section 56c in which the constriction fractured after conclusion was formed is prepared in this cylinder section 56b.

[0005] First, in order to conclude the part I material 3 and the part II material 4 which are a concluded member using such a blind rivet, as shown in drawing 14 (A), a riveter 57 is equipped with a rivet 54 and it inserts in the hole of the part I material 3 which is a part for a bond part, and the part II material 4. Next, a riveter's 57 handle (un-illustrating) is grasped, a mandrel 56 is lengthened in the direction alpha (refer to drawing 15), and the body 55 is made to buckle, as shown in drawing 14 (B). Next, as shown in drawing 14 (C), lengthen a mandrel 56 further, it is made to fracture from fracture section 56c, and conclusion is completed.

[0006] Usually, when concluding a sheet metal and a sheet metal by the blind rivet, the bore diameters 3a and 4a which insert in a blind rivet are made larger enough than the outer diameter of the insertion part of a blind rivet, and allowances are given. The reason is for avoiding the point which make a rivet 54 easy to put in, the point which will become an increase of cost if dimensional accuracy is raised, and the point that the fixture for suppressing curvature if there are little allowances is needed for a bore diameter.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in order to use such a blind rivet for the body unit 52 or the feed unit 53, a load with the scanner unit 51 needs

to be applied and it is necessary to take the difference of the direction into consideration first. When it concludes, in the conventional blind rivet, the part which gave allowances, and the clearance remain in the bore diameter. Therefore, there was a problem of shifting if a big load is applied.

[0008] That is, as shown in drawing 16, in the conventional blind rivet, Clearance S had occurred between the part I material 3 and the part II material 4 which are concluded with the annular body 55 after conclusion. If the bore diameter of the part I material 3 and the part II material 4 is made into the outer diameter of the annular body 55, the diameter of said, or the path near it, it is possible to lessen Clearance S. However, when Clearance S is lessened, there is a fault that workability and attachment nature worsen.

[0009] About the part II material 4, it is dependent on the force based on the conclusion force F1 by deformation of the annular body 55 which acquired the physical relationship of the annular body 55 and the part I material 3 by rivet conclusion although the relative physical relationship of the annular body 55 and the part II material 4 was maintained even if it ate, and it was attached and the section received the force. That is, when the force f2 in which the part I material 3 and the part II material 4 give shearing force to the annular body 55 is received as shown in drawing 16 and 17, and the magnitude of shearing force f2 exceeds the product of the conclusion force F1 and coefficient of friction, the annular body 55 and the part I material 3 will move only the amount of Clearance S relatively.

[0010] The magnitude of the conclusion force F1 and coefficient of friction have the large effect by the condition of the front face of the annular body 55, the part I material 3, and the part II material 4 etc., and migration may break out even according to the small force. That is, when the part I material 3 and the part II material 4 were concluded by the blind rivet in high location precision, and there was a clearance S, there was a problem that physical relationship will change as the structure or a mechanism element.

[0011] Then, the purpose of this invention is to offer the mandrel which can perform conclusion which change of a location does not generate with time even if it loses the clearance produced after conclusion, it does not spoil workability and attachment nature and loads, such as the bottom of a copying machine, apply to this part greatly, the annular body, a blind rivet, and the blind-rivet structure.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, in the mandrel of the blind rivet which inserts the mandrel of the blind rivet of claim 1 from one side at a concluded member, and is concluded, said mandrel is characterized by having the means made to fill up with the clearance currently formed of the concluded member with the annular body in connection with a mandrel moving in the inside of the annular body at the time of conclusion.

[0013] This invention is characterized by the mandrel of a blind rivet to which the mandrel of the blind rivet of claim 2 is inserted in the annular body, and plastic deformation of this annular body is carried out possessing the following again. Said mandrel is the head section contacted by the end section of said annular body. It is the 1st drum section of the large diameter which is connected with this head section and has the shaft section inserted in said annular body and by which this shaft section is connected with said head section. The 2nd drum section formed in the narrow diameter from the 1st drum section The level difference section prepared between said 1st drum section and 2nd drum section

[0014] Moreover, the annular body of the blind rivet of claim 3 is characterized by having a means by which the expanded diameter of said annular body is carried out to a concluded member in the annular body of the blind rivet inserted and concluded in connection with a mandrel moving in the inside of the annular body at the time of conclusion from one side.

[0015] Moreover, in the annular body of a blind rivet in which the annular body of the blind rivet of claim 4 inserts in a mandrel, and plastic deformation is carried out by this mandrel, said annular body is characterized by having the 2nd narrow diameter hole and the flange prepared in the edge of this 2nd hole from the 1st hole of a large diameter, and said 1st hole which follows this 1st hole through the level difference section.

[0016] Moreover, the annular body of the blind rivet of claim 5 is characterized by the tilt angle of the level difference section of said mandrel being looser than the tilt angle of the level difference section of said annular body in the annular body of a blind rivet according to claim 4.

[0017] Moreover, in the annular body of a blind rivet in which the annular body of the blind rivet of claim 6 inserts in a mandrel, and plastic deformation is carried out by this mandrel, said annular body is characterized by having extended the hole in the shape of a taper toward the other end from the flange side.

[0018] Moreover, in the annular body of a blind rivet according to claim 4, the annular body of the blind rivet of claim 7 is characterized by having the absorption section which absorbs the part which the sensitive volume by this expanded diameter protruded from the clearance, when the sensitive volume by the expanded diameter in the 2nd annular drum section which constitutes said 2nd hole is larger than the volume of the clearance between the hole of the concluded body, and the periphery of the annular body.

[0019] Moreover, the annular body of the blind rivet of claim 8 is characterized by having a means by which the annular body contacts a concluded member because said annular body carries out an expanded diameter to a concluded member in the blind rivet inserted and concluded in connection with a mandrel moving in the inside of the annular body at the time of conclusion from one side.

[0020] Moreover, the blind rivet of claim 9 is set to the blind rivet equipped with the annular body inserted in a concluded member, and the mandrel to which it inserts in this annular body and plastic deformation of this annular body is carried out. Said mandrel has the head section contacted by the end section of said annular body, and the shaft section which is connected with this head section and inserted in said annular body. This shaft section While having the level difference section prepared between the 1st drum section of the large diameter connected with said head section, the 2nd drum section formed in the narrow diameter from the 1st drum section, and said 1st drum section and 2nd drum section Said annular body is characterized by having the 2nd narrow diameter hole and the flange prepared in the edge of this 2nd hole from the 1st hole of a large diameter, and said 1st hole which follows this 1st hole through the level difference section.

[0021] Moreover, the blind rivet of claim 10 is set to the blind rivet equipped with the annular body inserted in a concluded member, and the mandrel to which it inserts in this annular body and plastic deformation of this annular body is carried out. When the sensitive volume by the expanded diameter in the 2nd annular drum section which constitutes said 2nd hole is larger than the volume of the clearance between the hole of the concluded body, and the periphery of the annular body, said annular body While the sensitive volume by this expanded diameter is equipped with the absorption section which absorbs the part overflowing from a clearance, it is characterized by having the circular-sulcus section which has the magnitude with which the expanded diameter of said annular body is filled up to the edge of the clearance formed with a concluded member and the annular body at least.

[0022] Moreover, in the blind-rivet structure equipped with the mandrel to which the blind-rivet structure of claim 11 is inserted in the annular body inserted in a concluded member, and this annular body, and plastic deformation of this annular body is carried out, said annular body is characterized by being that by which restoration by the expanded diameter of said annular body is made in the clearance

formed with a concluded member and the annular body.

[0023]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. In addition, in order to avoid the duplicate complicated explanation, the same configuration and the same configuration are shown with a common sign, and omit the explanation.

[0024] Drawing 1 is the sectional view of the blind rivet concerning the operation gestalt of this invention. As shown in drawing 1, this blind rivet is equipped with the mandrel 1 which deforms plastically the annular body 2 by which plastic deformation is carried out, and this annular body 2.

[0025] Said annular body 2 equips the bore of the annular body 2 with 2d of annular level difference sections which are an expanded diameter means while equipping the end face of the 2g of the 2nd annular drum sections which insert in a mandrel 1 with 2h of flanges which contact a concluded member (the part I material 3 and part II material 4 of drawing 2). the [namely, / of tip approach] -- large diameter hole 2b which is the 1st hole forms in 2f of 1 annular drum sections -- having -- this large diameter hole 2b -- 2d of level difference sections -- minding -- the -- the through hole is continuously formed for narrow diameter hole 2c which is the 2nd hole of 2g of 2 annular drum sections by large diameter hole 2b, 2d of level difference sections, and narrow diameter hole 2c. Circular-sulcus section 2i which is the absorption section which absorbs the part which the sensitive volume by the expanded diameter protruded from Clearance S (refer to drawing 16) is formed in the end face side of said narrow diameter hole 2c succeeding the 2g of peripheries, i.e., 2nd annular drum section, of the annular body 2 corresponding to narrow diameter hole 2c. Said circular-sulcus section 2i has the magnitude with which the expanded diameter of the annular body 2 is fully filled up to the edge of the clearance S formed with a concluded member and the annular body 2. 2d of said level difference sections is the inclined plane of 45 degrees to the shaft of a mandrel 1 with a predetermined include angle and this operation gestalt.

[0026] Said mandrel 1 is connected with 1f of head sections contacted by the end section of the annular body 2, and 1f of head sections, and has shaft section 1a inserted in the annular body 2. This shaft section 1a is equipped with 1d of level difference sections prepared between 2nd drum section 1c formed in the narrow diameter from 1st drum section 1b and 1st drum section 1b of the large diameter connected with 1f of head sections, and 1st drum section 1b and 2nd drum section 1c. 1d of this level difference section is formed in the inclined plane to the direction alpha of drawing of a mandrel 1. Moreover, 2d of level difference sections of the annular body 2 is also formed in the inclined plane to the direction alpha of drawing of a mandrel 1 like the mandrel 1.

[0027] Fracture section 1e which is the diameter of min of a mandrel 1 is arranged and formed in 1f of head sections, and the opposite side on both sides of 1d of level difference sections at said mandrel 1 succeeding 1d of level difference sections. With this operation gestalt, this fracture section 1e follows 1d of level difference sections, and is formed in the V groove. Besides a V groove, although U slot etc. is sufficient as this fracture section 1e, it can set up a fracture location correctly by considering as a V groove. 1d of said level difference sections is the inclined plane of 45 degrees to the shaft of a mandrel 1 with a predetermined include angle and this operation gestalt.

[0028] Said 1st drum section 1b has effective length Y for conclusion according to the thickness of a concluded member. Moreover, said 2nd drum section 1c is held by the chuck as shown in drawing 14. Compared with the annular area except the cross-sectional area of the appearance of the annular body 2, it is formed identically or greatly from the cross-sectional area of hole 4a of the concluded member in which an annular area from the cross-sectional area of said 1st drum section 1b

excluding the cross-sectional area of 2nd drum section 1c inserts the annular body 2.

[0029] As shown in drawing 2 (A), in order to conclude the part I material 3 and the part II material 4 which are a concluded member using such a blind rivet First, the mandrel 1 inserted in the annular body 2 and the annular body 2 to the holes 3a and 4a of the part I material 3 and the part II material 4 While inserting from the side which draws out a mandrel 2, next lengthening a mandrel 1 in the direction alpha of drawing and making the annular body 2 buckle, as shown in drawing 2 (B), the pressure welding of 2d of level difference sections of the annular body 2 and the 1d of the level difference sections of a mandrel 1 is carried out. Thereby, external force f3 is made to act inside 2d of level difference sections of the annular body 2 from 1d of level difference sections of a mandrel 1.

[0030] According to this external force f3, the outer diameter the 2g of whose 2nd annular drum sections corresponding to the holes 3a and 4a of the part I material 3 and the part II material 4 is 2g of expanded diameters, i.e., the 2nd annular drum section, swells. And while the amount of drawing of a mandrel 1 becomes large, the amount of expanded diameters increases and the clearances S between the bore of the holes 3a and 4a of the part I material 3 and the part II material 4 and the outer diameter of the 2g of the 2nd annular drum sections decrease in number.

[0031] Since circular-sulcus section 2j which is the absorption section which absorbs the part which the sensitive volume by the expanded diameter protruded from Clearance S is formed in the end face side of said narrow diameter hole 2c at this time An expanded diameter is carried out, and the 2g of the 2nd annular drum sections which constitute narrow diameter hole 2c can absorb, when sensitive volume is larger than the volume of the clearance S between the peripheries of the holes 3a and 4a of the concluded body, and the 2g of the 2nd annular drum sections. Therefore, the amount of expanded diameters can be made larger enough than Clearance S.

[0032] Thus, the "body buckling process" buckled in 1st drum section 1b of the annular body 2 and the "body expanded diameter process" filled up with Clearance S are mostly completed to coincidence. In this exit status, while being able to conclude the part I material 3 and the part II material 4 between the buckling part of the annular body 2, and 2h of flanges, it is stuck to the holes 3a and 4a of the outer diameter of the annular body 2, the part I material 3, and the part II material 4 by the amount of [of the annular body 2] expanded diameter portion. Next, by drawing out a mandrel 1 further, as shown in drawing 2 (C), it is fractured by fracture section 1e which is the diameter of min of a mandrel 1, and conclusion is completed.

[0033] According to the blind rivet of this operation gestalt, since there is almost no clearance S among the holes 3a and 4a of the outer diameter of the 2g of the 2nd annular drum sections of the annular body 2, the part I material 3, and the part II material 4, also when the external force f2 (refer to drawing 17) which gives shearing force to the annular body 2 is received, the part I material 3 and the part II material 4 do not move. That is, even if allowances are between the outer diameter of the 2g of the 2nd annular drum sections of the annular body 2 before conclusion, and Holes 3a and 4a, the location change with time after conclusion does not occur. Moreover, in spite of being able to prevent a location change with time, the bore diameter of the holes 3a and 4a of the concluded member which inserts a blind rivet can be enlarged enough, it grapples and a sex is not worsened [workability or].

[0034] Moreover, it is not necessary to use the fixture for correcting the curvature of the part I material 3 and the part II material 4 at the time of conclusion. Since there are many contact parts of the annular body 2 and a concluded member and it is firmly fixed compared with moreover and the former, the number of RBIs of a rivet can be lessened.

[0035] Furthermore, since an expanded diameter occurs almost equally in the

direction of a path of the annular body 2 and it aligns automatically hole 3a of the part I material 3, and hole 4a of the part II material 4, even if play is in Holes 3a and 4a, after conclusion, the part I material 3 and the part II material 4 shift, and are not concluded.

[0036] In addition, although the annular body 2 and a mandrel 1 may be the same hardness, the one where the mandrel 2 is harder is desirable. For example, as JIS of the carbon steel line for cold forging, although there is "JIS G 3539", the one where hardness (HRB) is harder can be used for a mandrel 1 in two kinds in this, and the softer one can be used for the annular body 2. According to the include angle of an inclined plane, the hardness of an ingredient can be chosen suitably.

[0037] In addition, since the annular body 2 of the blind rivet of drawing 1 was set to high intensity partial 2e at least with reinforcement higher than the part of others [edge / 2h of flanges, and / of the opposite side], it does not go under it in large diameter hole 2b whose mandrel 1 head is the 2f of the 1st annular drum sections of the annular body 2, it is stabilized, and can perform a buckling. In addition, said high intensity partial 2e is processible with swaging processing (planishing forging) etc.

[0038] Drawing 3 is the sectional view of the blind rivet concerning other operation gestalten, (A) is general drawing and (B) is the enlarged drawing of the level difference section. In the blind rivet of the operation gestalt of drawing 3, the level difference sections 1d and 2d differ compared with the operation gestalt of drawing 1. With this operation gestalt, as shown in drawing 3 (A) and (B), the level difference sections 1d and 2d are formed in the shape of cross-section radii. thus, a cross section -- circular or the configuration of a part which carries out an expanded diameter by forming in the shape of [other] a curve is changeable.

[0039] Drawing 4 is the sectional view of the blind rivet concerning other operation gestalten, and (A), (B), and (C) are the sectional views of a blind rivet, respectively. In the blind rivet of the operation gestalt of drawing 4 (A), a different point from the blind rivet of the operation gestalt of drawing 1 is to have made 1d of level difference sections of a mandrel 1 into the field of the rectangular direction to the direction alpha of drawing of a mandrel 1. Thus, since the 1st drum section 1b of a mandrel 1 is thicker than narrow diameter hole 2c of the annular body 2 even if it makes 1d of level difference sections of a mandrel 1 intersect perpendicularly in the direction alpha of drawing, the expanded diameter of the annular body 2 can be carried out.

[0040] In the blind rivet of the operation gestalt of drawing 4 (B), a different point from the blind rivet of the operation gestalt of drawing 1 is to have made 2d of level difference sections of the annular body 2 into the field of the rectangular direction to the direction alpha of drawing of a mandrel 1. Thus, since the 1st drum section 1b of a mandrel 1 is thicker than narrow diameter hole 2c of the annular body 2 even if it makes 2d of level difference sections of the annular body 2 intersect perpendicularly in the direction alpha of drawing, the expanded diameter of the annular body 2 can be carried out.

[0041] In the blind rivet of the operation gestalt of drawing 4 (C), a different point from the blind rivet of the operation gestalt of drawing 1 is to have made 2d of level difference sections of the annular body 2, and 1d of level difference sections of a mandrel 1 into the field of the rectangular direction to both the directions alpha of drawing of a mandrel 1. Thus, since the 1st drum section 1b of a mandrel 1 is thicker than narrow diameter hole 2c of the annular body 2 even if it makes 2d of level difference sections of the annular body 2, and 1d of both level difference sections of a mandrel 1 intersect perpendicularly in the direction alpha of drawing, the expanded diameter of the annular body 2 can be carried out.

[0042] Drawing 5 is the sectional view of the blind rivet concerning other operation gestalten, and (A), (B), (C), and (D) are the sectional views of a blind rivet, respectively. In the blind rivet of the operation gestalt of drawing 5 (A), a different point from the blind rivet of the operation gestalt of drawing 3 (A) is in having made

fracture section 1e separate in the direction alpha of drawing of a mandrel 1, without making 1d of level difference sections follow. Thus, by making fracture section 1e of a mandrel 1 separate in the direction alpha of drawing, a fracture location can be set up independently with 1d of level difference sections.

[0043] In the blind rivet of the operation gestalt of drawing 5 (B), a different point from the blind rivet of the operation gestalt of drawing 4 (A) is in having made fracture section 1e separate in the direction alpha of drawing of a mandrel 1, without making 1d of level difference sections follow. Thus, by making the fracture section of a mandrel separate in the direction alpha of drawing, a fracture location can be set up independently with 1d of level difference sections.

[0044] In the blind rivet of the operation gestalt of drawing 5 (C), a different point from the blind rivet of the operation gestalt of drawing 4 (B) is in having made fracture section 1e separate in the direction alpha of drawing of a mandrel 1, without making 1d of level difference sections follow. Thus, by making fracture section 1e of a mandrel 1 separate in the direction alpha of drawing, a fracture location can be set up independently with 1d of level difference sections.

[0045] In the blind rivet of the operation gestalt of drawing 5 (D), a different point from the blind rivet of the operation gestalt of drawing 4 (C) is in having made fracture section 1e separate in the direction alpha of drawing of a mandrel 1, without making 1d of level difference sections follow. Thus, by making fracture section 1e of a mandrel 1 separate in the direction alpha of drawing, a fracture location can be set up independently with 1d of level difference sections.

[0046] Drawing 6 is the sectional view of the blind rivet concerning other operation gestalten, and (A) and (B) are the sectional views of a blind rivet, respectively. In the blind rivet of the operation gestalt of drawing 6 (A), a different point from the blind rivet of the operation gestalt of drawing 5 (A) is to have made narrow diameter hole 12c of the annular body 12, and large diameter hole 12b into the shape of same cone, and have constituted the through hole. That is, since the holes 12b and 12c have extended the annular body 12 in the shape of a taper toward the other end from the flange 12h side, it can process the through hole of the annular body 12 easily.

[0047] In the blind rivet of the operation gestalt of drawing 6 (B), a different point from the blind rivet of the operation gestalt of drawing 6 (A) is to have made 21d of level difference sections of shaft section 21a of a mandrel 11, and 2nd drum section 21c into the shape of same cone while it makes narrow diameter hole 22c of the annular body 22, and large diameter hole 22b the shape of a cylinder of the diameter of said and constitutes a through hole. Thus, by constituting, the annular body 22 and a mandrel 21 are easily processible.

[0048] In addition, since parts for the narrow diameter portion 11k and 21k of a minor diameter were formed from the diameter of a tip of the shaft sections 11a and 21a between the head sections 11f and 21f of mandrels 11 and 21, and the shaft sections 11a and 21a as shown in drawing 6 (A) and (B), the pile lump unification of the point of the annular bodies 12 and 22 is carried out after conclusion in this crevice.

[0049] Drawing 7 is the sectional view of the blind rivet concerning other operation gestalten. They are the sectional view showing the condition that drawing 8 inserted the blind rivet of drawing 7 in the concluded body, the sectional view showing the condition that drawing 9 drew out a little mandrel from the condition of drawing 8, and the expanded diameter began, the sectional view showing the condition that drawing 10 drew out the mandrel further from the condition of drawing 9, and the expanded diameter was completed, and the sectional view showing the condition that drawing 11 drew out the mandrel further from the condition of drawing 10, the buckling ended it, and conclusion was completed.

[0050] As shown in drawing 7, this blind rivet is equipped with the mandrel 31 which deforms plastically the annular body 32 by which plastic deformation is carried out,

and this annular body 32. Said annular body 32 equips the bore of cylinder part 32b with 32d of annular level difference sections which are an expanded diameter means while equipping the end face of cylinder part 32b which inserts in a mandrel 31 with 32h of flanges which contact a concluded member. the [namely, / of tip approach] — large diameter hole 32b forms in 32f of 1 annular drum sections — having — this large diameter hole 32b — 32d of level difference sections — minding — the — the through hole is continuously formed for narrow diameter hole of 32g of 2 annular drum sections 32c by large diameter hole 32b, 32d of level difference sections, and narrow diameter hole 32c. Circular-sulcus section 32j which is the absorption section which absorbs the part which the sensitive volume by the expanded diameter protruded from Clearance S is formed in the end face side of said narrow diameter hole 32c.

[0051] Said mandrel 31 is connected with 31f of head sections contacted by the end section of the annular body 32, and 31f of head sections, and has shaft section 31a inserted in the annular body 32. This shaft section 31a is characterized by having the following. 1st drum section 31b of the large diameter connected with 31f of head sections The 31m of the 3rd drum section which is a diameter of said mostly and is connected with this 1st drum section 31b through fracture section 31e with this operation gestalt 2nd drum section 31c formed in the narrow diameter from 1st drum section 31b 31d of level difference sections prepared between 1st drum section 31b and 2nd drum section 31c 31d of this level difference section is formed in the inclined plane to the direction alpha of drawing of a mandrel 31. Moreover, 32d of level difference sections of the annular body 32 is also formed in the inclined plane to the direction alpha of drawing of a mandrel 31 like the mandrel 31. Said fracture section 31e is the diameter of min of a mandrel 31. Moreover, as shown in drawing 7, the tilt angle to the shaft of the mandrel 31 of 31d of level difference sections with which a mandrel 31 is equipped is looser than the tilt angle to the shaft of the mandrel 31 of 32d of level difference sections with which the annular body 32 is equipped.

[0052] As shown in drawing 7, W in said blind rivet The distance at the rear face of 31f of head sections of a mandrel 31, and the tip of the annular body 32, The die length for which X depends on the sum total thickness of a concluded member by the die length of the conclusion effective section for expanded diameters, As for the die length for which Y depends on the sum total thickness of a concluded member like X by the die length of the conclusion effective section for buckling, and Z1, the distance from an expanded diameter starting position to the flange 32h back end and Z2 are the distance from an expanded diameter starting position to a flange face. Here, $X \geq Z2$ is the conditions for fully carrying out an expanded diameter, and $W \geq V$ is the conditions for making it buckle after an expanded diameter.

[0053] In order to conclude the part I material and the part II material which are a concluded member using such a blind rivet, as shown in drawing 8, the mandrel 31 inserted in the annular body 32 and the annular body 32 is first inserted in the holes 3a and 4a of the part I material 3 and the part II material 4 from the side which draws out a mandrel 31. In this condition of having inserted, Clearance S is generated between the hole inner circumference of the part I material 3 and the part II material 4, and the periphery of the 32g of the 2nd annular cylinder parts of the annular body 32.

[0054] Next, as shown in drawing 9, a mandrel 31 is lengthened in the direction alpha of drawing, the pressure welding of the 31d of the level difference sections of a mandrel 31 is carried out to 32d of level difference sections of the annular body 32, and an expanded diameter is started. Thereby, external force f3 is made to act inside 32d of level difference sections of the annular body 32 from 31d of level difference sections of a mandrel 31. According to this external force f3, the part of the annular body 32 corresponding to the holes 3a and 4a of the part I material 3 and the part II

material 4 carries out an expanded diameter. And while the amount of drawing of a mandrel 31 becomes large, the amount of expanded diameters increases and the clearances S between the bore of the holes 3a and 4a of the part I material 3 and the part II material 4 and the outer diameter of the annular body 32 decrease in number.

[0055] Since circular-sulcus section 32j which is the absorption section which absorbs the part which the sensitive volume by the expanded diameter protruded from Clearance S is formed in the end face side of said narrow diameter hole 32c at this time An expanded diameter is carried out, and the 32g of the 2nd annular drum sections which constitute 2nd hole 4a can absorb, when sensitive volume is larger than the volume of the clearance S between the holes 3a and 4a of the concluded body, and the periphery of the annular body 32.

[0056] Next, as shown in drawing 10, a mandrel 31 is further lengthened in the direction alpha of drawing from the condition of drawing 9, an expanded diameter is terminated, and a "body expanded diameter process" is completed. Where this "body expanded diameter process" is completed, the part of the 32g of the 2nd annular cylinder parts which carried out the expanded diameter has filled up the clearance S produced between hole 3a of the part I material 3 and the part II material 4, 4a inner circumference, and the periphery of the 32g of the 2nd annular cylinder parts of the annular body 32. Moreover, the part of the 32g of the 2nd annular cylinder parts which carried out the expanded diameter is expanded to the edge of Clearance S by annular crevice 32i prepared in the root of 32h of flanges of the annular body 32. This sticks the 32g of the 2nd annular cylinder parts of the part I material 3 and the part II material 4, and the annular body 32. And 31f of head sections of a mandrel 31 contacts the point of the annular body 32.

[0057] Next, as shown in drawing 11, conclusion is completed by lengthening a mandrel 31 in the direction alpha of drawing further from the condition of drawing 10, making the 32f of the 1st annular drum sections of the annular body 32 buckle, terminating a "body buckling process", lengthening a mandrel in the direction alpha of drawing further, and making it fracture by fracture section 31e.

[0058] According to the blind rivet of this operation gestalt, since there is almost no clearance S between the holes of the outer diameter of the annular body 32, the part I material 3, and the part II material 4, also when external force which gives shearing force to the annular body 31 is received, the part I material 3 and the part II material 4 do not move. That is, even if allowances are between the outer diameter of the annular body 32 before conclusion, and Holes 3a and 4a, the location change with time after conclusion does not occur.

[0059] Moreover, it is not necessary to use the fixture for correcting the curvature of the part I material 3 and the part II material 4 at the time of conclusion. Since there are many contact parts of the annular body 32 and a concluded member and it is firmly fixed compared with moreover and the former, the number of RBIs of a rivet can be lessened.

[0060] Furthermore, since an expanded diameter occurs almost equally in the direction of a path of the annular body 32 and it aligns automatically hole 3a of the part I material 3, and hole 4a of the part II material 4, even if play is in Holes 3a and 4a, after conclusion, the part I material 3 and the part II material 4 shift, and are not concluded.

[0061] Furthermore, since a "body buckling process" is made to start after a "body expanded diameter process" is completed, it is not necessary to make the drawing force of the mandrel 31 required for a "body expanded diameter process", and the drawing force of the mandrel 31 required for a "body buckling process" able to act on coincidence, the load applied to a mandrel 31 at the time of conclusion can be divided, and, thereby, the drawing force required at the time of conclusion can be made small. Moreover, what also has the few tensile strength of mandrel 31 the very

thing can be used.

[0062] In addition, a level difference sections [of the annular body 32 and the mandrel 31 which the blind rivet of this invention has / 32d and 31d] configuration is good also as the level difference sections 32d and 31d of a configuration with the shape of cross-section radii like drawing 12 in addition to a taper configuration like drawing 7.

[0063] Since it is the inclined plane of a predetermined include angle where the level difference section was formed above between the 1st drum section and the 2nd drum section, drawing of a mandrel can be performed smoothly and efficiently.

[0064] While a mandrel is equipped with the shaft section inserted in said annular body, and the head section connected with the end of this shaft section, said shaft section Since it has the 1st drum section which has the effective length for conclusion of a concluded member, the expanded diameter portion which carries out the expanded diameter of the outer diameter of said annular body, and the 2nd drum section held in order to connect with this expanded diameter portion and to deform said annular body plastically sequentially from said head section side, it is advantageous on reinforcement.

[0065] Since the shaft section has the fracture section fractured after conclusion, it can be made into the die length of arbitration after conclusion. Since the fracture section is following the level difference section, it is easy to process it. Since the fracture section is a V groove, a fracture location can be set up correctly. Since the path of the fracture section is a diameter of min of the whole mandrel, it can fracture by making tension act on a mandrel.

[0066] an annular area excluding the cross-sectional area of said 2nd drum section from the cross-sectional area of the 1st drum section is the same compared with the annular area except the cross-sectional area of an annular body appearance from the cross-sectional area of the hole of the concluded member which inserts said annular body -- or since it is large, a clearance can fully be filled with an expanded diameter. Since the level difference section and the 2nd drum section are following the taper taper configuration, they are easy to process it. Since the level difference section is an inclined plane, an expanded diameter can be carried out efficiently. Since the circular-sulcus section is prepared in the field where a concluded member contacts the flange of the annular body, an expanded diameter can be carried out to the edge of a clearance.

[0067] Since it has the magnitude with which the expanded diameter of said annular body is filled up to the edge of the clearance formed with a concluded member and the annular body at least, the expanded diameter of the circular-sulcus section can fully be carried out to the edge of a clearance.

[0068] Since the circular-sulcus section is following the periphery of the annular body corresponding to the 2nd hole, it can absorb efficiently the amount of flashes of the expanded diameter of the annular body. Since the annular body is a high intensity part at least with reinforcement higher than the part of others [edge / a flange and / of the opposite side], it can perform the stable buckling. Since the absorption section is the circular-sulcus section which was open for free passage to the bore of a hole, and was formed in hole opening of a flange, it can fully be filled up with a clearance.

[0069] A mandrel has the head section contacted by the end section of said annular body, and the shaft section which is connected with this head section and inserted in said annular body. This shaft section It has the level difference section prepared between the 1st drum section of the large diameter connected with said head section, the 2nd drum section formed in the narrow diameter from the 1st drum section, and said 1st drum section and 2nd drum section. Said level difference section While being the inclined plane of the predetermined include angle formed between said 1st drum section and 2nd drum section, said annular body The 1st hole

of a large diameter, and the 2nd hole of a narrow diameter [hole / said / which follows this 1st hole through the level difference section / 1st], It has the flange prepared in the edge of this 2nd hole, and said level difference section is an inclined plane, and since the inclined plane of said mandrel is looser than the inclined plane of said annular body, a mandrel can carry out an expanded diameter efficiently that it is hard hard the annular body. Since the amount of [of a minor diameter] narrow diameter portion is between the head section of a mandrel, and the shaft section from the diameter of a shaft section tip, the point of the annular body is united with a pile lump mandrel by this crevice after conclusion.

[0070]

[Effect of the Invention] Since it has the means made to fill up with the clearance currently formed of the concluded member with the annular body according to the blind rivet of this invention so that clearly from the above explanation, the clearance between the annular body and a concluded means can be made small, and also when the shearing force over the annular body is received, migration of a concluded member can be prevented.

[0071] A mandrel has the head section contacted by the end section of said annular body, and the shaft section which is connected with this head section and inserted in said annular body. This shaft section Since it has the level difference section prepared between the 1st drum section of the large diameter connected with said head section, the 2nd drum section formed in the narrow diameter from the 1st drum section, and said 1st drum section and 2nd drum section Also when the shearing force over the annular body is received by drawing out a mandrel, migration of a concluded member can be prevented.

[0072] The expanded diameter of the annular body can be carried out by making a mandrel engage with the level difference section of the annular body, since it has the 1st hole of a large diameter, the 2nd hole of a narrow diameter [hole / said / which follows this 1st hole through the level difference section / 1st], and the flange prepared in the edge of this 2nd hole.

[0073] Since the tilt angle of the level difference section of a mandrel is looser than the tilt angle of the level difference section of the annular body, an expanded diameter can be carried out efficiently.

[0074] Since the hole has extended the annular body in the shape of a taper toward the other end from the flange side, processing of the annular body is easy for it. Since the sensitive volume by this expanded diameter is equipped with the absorption section which absorbs the part overflowing from a clearance when the sensitive volume by the expanded diameter in the 2nd annular drum section which constitutes the 2nd hole is larger than the volume of the clearance between the hole of the concluded body, and the periphery of the annular body, it can fully be filled up with a clearance.

[0075] A mandrel has the head section contacted by the end section of the annular body, and the shaft section which is connected with this head section and inserted in said annular body. This shaft section While having the level difference section prepared between the 1st drum section of the large diameter connected with said head section, the 2nd drum section formed in the narrow diameter from the 1st drum section, and said 1st drum section and 2nd drum section From the 1st hole of a large diameter, and said 1st hole which follows this 1st hole through the level difference section, since said annular body is equipped with the 2nd narrow diameter hole and the flange prepared in the edge of this 2nd hole, it can perform conclusion without a clearance.

[0076] When the sensitive volume by the expanded diameter in the 2nd annular drum section which constitutes said 2nd hole is larger than the volume of the clearance between the hole of the concluded body, and the periphery of the annular body, the annular body While the sensitive volume by this expanded diameter is equipped with

the absorption section which absorbs the part overflowing from a clearance Since it has the circular-sulcus section which has the magnitude with which the expanded diameter of said annular body is filled up to the edge of the clearance formed with a concluded member and the annular body at least, it can be filled up to the edge of a clearance.

[0077] Since restoration by the expanded diameter of said annular body is made in the clearance formed with a concluded member and the annular body, the annular body can lose the clearance produced after conclusion, and can perform conclusion which change of a location does not generate with time even if it does not spoil workability and attachment nature and loads, such as the bottom of a copying machine, apply to this part greatly.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view of the blind rivet concerning the operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is drawing for explaining conclusion of the blind rivet of drawing 1.

[Drawing 3] It is drawing for explaining the modification of the blind rivet of drawing 1.

[Drawing 4] It is drawing for explaining the modification of the blind rivet of drawing 1.

[Drawing 5] It is drawing for explaining the modification of the blind rivet of drawing 1.

[Drawing 6] It is drawing for explaining other operation gestalten of the blind rivet of this invention.

[Drawing 7] It is drawing for explaining other operation gestalten of the blind rivet of this invention.

[Drawing 8] It is drawing for explaining conclusion of the blind rivet of drawing 7.

[Drawing 9] It is drawing for explaining conclusion of the blind rivet of drawing 7.

[Drawing 10] It is drawing for explaining conclusion of the blind rivet of drawing 7.

[Drawing 11] It is drawing for explaining conclusion of the blind rivet of drawing 7.

[Drawing 12] It is drawing for explaining the modification of the blind rivet of drawing 7.

[Drawing 13] It is drawing for explaining the outline of each unit of a copying machine.

[Drawing 14] It is drawing for explaining conclusion of the conventional blind rivet.

[Drawing 15] It is the sectional view of the conventional blind rivet.

[Drawing 16] It is drawing for explaining the conclusion condition of the conventional blind rivet.

[Drawing 17] It is drawing for explaining the shearing force which acts on the conventional blind rivet.

[Description of Notations]

1 Mandrel

1a Shaft section

1b The 1st drum section

1c The 2nd drum section

1d Level difference section

1e Fracture section

1f Head section

2 Annular Body

2b Large diameter hole

2c Narrow diameter hole

2d Level difference section

2e High intensity part

2f 1 annular drum section

2g The 2nd annular drum section

2h Flange
3 Part I Material
4 Part II Material

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-299735

(43) 公開日 平成10年(1998)11月10日

(51) Int.Cl.⁸

F 1 6 B 19/10

識別記号

F I

F 1 6 B 19/10

D

審査請求 未請求 請求項の数31 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平9-113065

(22) 出願日 平成9年(1997)4月30日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 石野 圭二

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72) 発明者 近藤 崇史

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

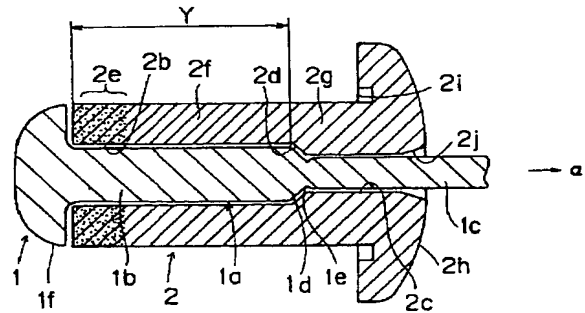
(74) 代理人 弁理士 瀧野 秀雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ブラインドリベットのマンドレル、ブラインドリベットの環状ボディ、ブラインドリベットおよびブラインドリベット構造体

(57) 【要約】

【課題】 締結後に生じていた隙間をなくし、経時的に位置の変化の発生しない締結を行うことができるブラインドリベットを提供する。

【解決手段】 マンドレル1は、環状ボディ2の一端部に当接されるヘッド部1fと、ヘッド部1fに連結され、環状ボディ2に挿通されるシャフト部1aとを有し、シャフト部1aは、ヘッド部1fに連結される太径の第1胴部1bと、第1胴部1bより細径に形成された第2胴部1cと、第1胴部1bと第2胴部1cとの間に設けられた段差部1dとを備えるとともに、環状ボディ2は、太径の第1穴部2bと、第1穴部2bに段差部2dを介して連続する、第1穴部2bより細径の第2穴部2cと、第2穴部2cの端部に設けたフランジ部2hとを備えている。マンドレル1の段差部1dが環状ボディ2の段差部2dに圧接して膨径することができ、締結後の隙間をなくすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被締結部材に一方側から挿入して締結するブラインドリベットのマンドレルにおいて、前記マンドレルは、締結時にマンドレルが環状ボディ内を移動するのに伴い、前記環状ボディの被締結部材に接する部分を膨径する手段を備えていることを特徴とするブラインドリベットのマンドレル。

【請求項2】 環状ボディに挿通して該環状ボディを塑性変形させる、ブラインドリベットのマンドレルにおいて、前記マンドレルは、前記環状ボディの一端部に当接されるヘッド部と、該ヘッド部に連結され、前記環状ボディに挿通されるシャフト部とを有し、該シャフト部は、前記ヘッド部に連結される太径の第1胴部と、第1胴部より細径に形成された第2胴部と、前記第1胴部と第2胴部との間に設けられた段差部とを備えていることを特徴とするブラインドリベットのマンドレル。

【請求項3】 前記段差部は、前記第1胴部と第2胴部との間に形成された所定角度の傾斜面であることを特徴とする請求項2記載のブラインドリベットのマンドレル。

【請求項4】 前記マンドレルは、前記環状ボディより硬いことを特徴とする請求項2記載のブラインドリベットのマンドレル。

【請求項5】 環状ボディに挿通して該環状ボディを塑性変形させる、ブラインドリベットのマンドレルにおいて、前記マンドレルは、前記環状ボディに挿通されるシャフト部と、該シャフト部の一端に連結されるヘッド部とを備えるとともに、前記シャフト部は、前記ヘッド部側から順に、被締結部材の締結用有効長さを有する第1胴部と、前記環状ボディの外径を膨径する膨径部と、該膨径部に連結され、前記環状ボディを塑性変形するために保持される第2胴部とを備えていることを特徴とするブラインドリベットのマンドレル。

【請求項6】 前記シャフト部は、締結後に破断される破断部を有していることを特徴とする請求項2又は5に記載のブラインドリベットのマンドレル。

【請求項7】 前記破断部は前記段差部に連続していることを特徴とする請求項6記載のブラインドリベットのマンドレル。

【請求項8】 前記破断部はV溝であることを特徴とする請求項6又は7記載のブラインドリベットのマンドレル。

【請求項9】 前記破断部は前記段差部を挟んで前記ヘッド部と反対側に配置されていることを特徴とする請求項6記載のブラインドリベットのマンドレル。

【請求項10】 前記破断部の径はマンドレル全体の最小径であることを特徴とする請求項6～9の何れかに記載のブラインドリベットのマンドレル。

【請求項11】 前記第1胴部の断面積から前記第2胴部の断面積を除いた環状面積は、前記環状ボディを挿入する被締結部材の穴の断面積から環状ボディ外形の断面積を除いた環状面積に比べて同一又は大きいことを特徴とする請求項2又は5記載のブラインドリベットのマンドレル。

【請求項12】 前記段差部と第2胴部とは、先細テーパ形状に連続していることを特徴とする請求項2記載のブラインドリベットのマンドレル。

10 【請求項13】 被締結部材に一方側から挿入して締結するブラインドリベットの環状ボディにおいて、締結時にマンドレルが環状ボディ内を移動するのに伴い、前記環状ボディの被締結部材に対応する部分を膨径する手段を備えていることを特徴とするブラインドリベットの環状ボディ。

20 【請求項14】 マンドレルを挿通して該マンドレルにより塑性変形される、ブラインドリベットの環状ボディにおいて、前記環状ボディは、太径の第1穴部と、該第1穴部に段差部を介して連続する、前記第1穴部より細径の第2穴部と、該第2穴部の端部に設けたフランジ部とを備えていることを特徴とするブラインドリベットの環状ボディ。

【請求項15】 前記段差部は、傾斜面であることを特徴とする請求項14記載のブラインドリベットの環状ボディ。

【請求項16】 前記環状ボディは前記マンドレルより軟らかいことを特徴とする請求項14記載のブラインドリベットの環状ボディ。

30 【請求項17】 前記環状ボディの段差部の傾斜角より前記マンドレルの段差部の傾斜角の方が緩やかであることを特徴とする請求項14記載のブラインドリベットの環状ボディ。

【請求項18】 前記環状ボディのフランジ部には被締結部材が接触する面に環状溝部が設けられていることを特徴とする請求項14記載のブラインドリベットの環状ボディ。

【請求項19】 前記環状溝部は、少なくとも被締結部材と環状ボディとにより形成される隙間の端部まで前記環状ボディの膨径により充填される大きさを有していることを特徴とする請求項18記載のブラインドリベットの環状ボディ。

【請求項20】 前記環状溝部は、第2穴部に対応する環状ボディの外周に連続していることを特徴とする請求項19記載のブラインドリベットの環状ボディ。

【請求項21】 前記環状ボディは、少なくともフランジ部と反対側の端部が他の部分より強度が高い高強度部分であることを特徴とする請求項14記載のブラインドリベットの環状ボディ。

50 【請求項22】 前記高強度部分は、前記第1穴部を形

成する第1環状胴部に形成されていることを特徴とする請求項2記載のブラインドリベットの環状ボディ。

【請求項23】 マンドレルを挿通して該マンドレルにより塑性変形される、ブラインドリベットの環状ボディにおいて、

前記環状ボディは、その穴部がフランジ側から他端に向かってテーパ状に拡開していることを特徴とするブラインドリベットの環状ボディ。

【請求項24】 前記第2穴部を構成する第2環状胴部における膨径による有効容積が被締結体の穴部と環状ボディの外周との間の隙間の容積より大きい場合に、この膨径による有効容積が隙間からはみ出した部分を吸収する吸収部を備えていることを特徴とする請求項1記載のブラインドリベットの環状ボディ。

【請求項25】 前記吸収部は、前記フランジの穴部開口部に穴部の内径に連通して形成された環状溝部であることを特徴とする請求項24記載のブラインドリベットの環状ボディ。

【請求項26】 被締結部材に一方側から挿入して締結するブラインドリベットにおいて、締結時にマンドレルが環状ボディ内を移動するのに伴い、前記環状ボディの被締結部材に接する部分を膨径する手段を備えていることを特徴とするブラインドリベット。

【請求項27】 被締結部材に挿通される環状ボディと、該環状ボディに挿通して該環状ボディを塑性変形させるマンドレルとを備えたブラインドリベットにおいて、

前記マンドレルは、前記環状ボディの一端部に当接されるヘッド部と、該ヘッド部に連結され、前記環状ボディに挿通されるシャフト部とを有し、該シャフト部は、前記ヘッド部に連結される太径の第1胴部と、第1胴部より細径に形成された第2胴部と、前記第1胴部と第2胴部との間に設けられた段差部とを備えとともに、前記環状ボディは、太径の第1穴部と、該第1穴部に段差部を介して連続する、前記第1穴部より細径の第2穴部と、該第2穴部の端部に設けたフランジ部とを備えていることを特徴とするブラインドリベット。

【請求項28】 被締結部材に挿通される環状ボディと、該環状ボディに挿通して該環状ボディを塑性変形させるマンドレルとを備えたブラインドリベットにおいて、

前記環状ボディは、前記第2穴部を構成する第2環状胴部における膨径による有効容積が被締結体の穴部と環状ボディの外周との間の隙間の容積より大きい場合に、この膨径による有効容積が隙間からはみ出した部分を吸収する吸収部を備えているとともに、少なくとも被締結部材と環状ボディとにより形成される隙間の端部まで前記環状ボディの膨径により充填される大きさを有する環状溝部を備えていることを特徴とするブラインドリベッ

ト。

【請求項29】 被締結部材に挿通される環状ボディと、該環状ボディに挿通して該環状ボディを塑性変形させるマンドレルとを備えたブラインドリベットにおいて、

前記マンドレルは、前記環状ボディの一端部に当接されるヘッド部と、該ヘッド部に連結され、前記環状ボディに挿通されるシャフト部とを有し、該シャフト部は、前記ヘッド部に連結される太径の第1胴部と、第1胴部より細径に形成された第2胴部と、前記第1胴部と第2胴部との間に設けられた段差部とを備え、前記段差部は、前記第1胴部と第2胴部との間に形成された所定角度の傾斜面であるとともに、

前記環状ボディは、太径の第1穴部と、該第1穴部に段差部を介して連続する、前記第1穴部より細径の第2穴部と、該第2穴部の端部に設けたフランジ部とを備え、前記段差部は傾斜面であり、

前記環状ボディの傾斜面より前記マンドレルの傾斜面の方が緩やかであることを特徴とするブラインドリベット。

【請求項30】 前記マンドレルのヘッド部とシャフト部との間にはシャフト部先端径より小径の小径部分があることを特徴とする請求項26～29の何れかに記載のブラインドリベット。

【請求項31】 被締結部材に挿通される環状ボディと、該環状ボディに挿通して該環状ボディを塑性変形させるマンドレルとを備えたブラインドリベット構造体において、

前記環状ボディは、被締結部材と環状ボディとにより形成される隙間の端部まで前記環状ボディの膨径により充填されていることを特徴とするブラインドリベット構造体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、片面から操作することができるブラインドリベット、ブラインドリベット構造体、ブラインドリベットに用いるマンドレルおよび環状ボディに関し、特に複写機等の締結に好適なマンドレル、環状ボディ、ブラインドリベットおよびブラインドリベット構造体に関する。

【0002】

【従来の技術】図13に示すように、複写機の構造体としては、主として上から順に、スキャナユニット（読取部分）51と、本体ユニット（感光体等が入っている部分）52と、給紙ユニット53との3つに分かれている。従来では、量産段階の製造効率を上げるため、荷重のあまりかからないスキャナユニット51にのみリベット54を使用していた。

【0003】このリベット54は、例えば、側面同士を板金で折った形にして穴を開けて止めている。このよう

な締結では、片面から締結操作ができるブラインドリベット54が使用されている。このブラインドリベット54は、図15に示すように、塑性変形される環状のボディ55とこのボディ55を塑性変形するマンドレル56とを備えている。

【0004】前記ボディ55は、マンドレル56を挿通する同径の筒部の一端に被締結部材に当接するフランジ部55aを備えている。前記マンドレル56は、先端にボディ55の筒部を座屈させるヘッド部56aおよびヘッド部56aの後方に突出する同径の円柱部56bを備え、この円柱部56bには締結後に破断される括れを形成した破断部56cが設けられている。

【0005】このようなブラインドリベットを用いて、被締結部材である第1部材3および第2部材4を締結するには、先ず、図14(A)に示すように、リベッター57にリベット54を装着し、結合部分である第1部材3および第2部材4の穴に差し込む。次に、図14(B)に示すように、リベッター57のハンドル(不図示)を握ってマンドレル56を方向 α (図15参照)に引いて、ボディ55を座屈させる。次に、図14(C)に示すように、さらにマンドレル56を引いて破断部56cから破断させて締結が完了する。

【0006】通常、ブラインドリベットで板金と板金とを締結するとき、ブラインドリベットを挿通する穴径3a、4aをブラインドリベットの挿通部分の外径より充分に大きくして余裕をもたせている。その理由は、リベット54を入れやすくする点と、寸法精度を上げるとコスト増となる点と、穴径に余裕が少ないと反りを抑えるための治具が必要になる点とを避けるためである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようなブラインドリベットを本体ユニット52や給紙ユニット53に使用するには、先ず、スキャナユニット51との荷重のかかり方の違いを考慮する必要がある。締結したときに従来のブラインドリベットでは、穴径に余裕をもたせた分、隙間が残っている。したがって、大きな荷重がかかるとずれてしまうという問題があった。

【0008】即ち、図16に示すように、従来のブラインドリベットにおいては、締結後に環状ボディ55と締結される第1部材3及び第2部材4との間に隙間Sが発生していた。第1部材3及び第2部材4の穴径を環状ボディ55の外径と同径、またはそれに近い径にしておけば、隙間Sを少なくすることは可能である。しかし、隙間Sを少なくした場合には、加工性や組み付け性が悪くなるという欠点がある。

【0009】第2部材4に関しては、環状ボディ55の変形による喰い付き部により、力を受けても環状ボディ55と第2部材4との相対的な位置関係は保たれるが、環状ボディ55と第1部材3との位置関係は、リベット締結により得た締結力F1に基づく力に依存している。

つまり、図16、17に示すように第1部材3および第2部材4が、環状ボディ55に対してせん断力を与えるような力f2を受け、かつせん断力f2の大きさが締結力F1と摩擦係数との積を越えたときに、環状ボディ55と第1部材3は相対的に隙間Sの量だけ移動してしまう。

【0010】締結力F1の大きさや、摩擦係数は、環状ボディ55、第1部材3および第2部材4の表面の状態などによる影響が大きく、小さい力によってでも移動が起きてしまう場合がある。つまり、第1部材3と第2部材4とを高位置精度でブラインドリベットにより締結する場合に、隙間Sがあることによって構造体、あるいは機構部品として位置関係が変化してしまうという問題があった。

【0011】そこで本発明の目的は、締結後に生じていた隙間をなくし、加工性及び組み付け性を損なうことなく、複写機の最下段等の荷重が大きくかかる部分に適用しても経時的に位置の変化の発生しない締結を行うことができるマンドレル、環状ボディ、ブラインドリベットおよびブラインドリベット構造体を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1のブラインドリベットのマンドレルは、被締結部材に一方側から挿入して締結するブラインドリベットのマンドレルにおいて、前記マンドレルは、締結時にマンドレルが環状ボディ内を移動するのに伴い、前記環状ボディの被締結部材に接する部分を膨径する手段を備えていることを特徴としている。

【0013】また、請求項2のブラインドリベットのマンドレルは、環状ボディに挿通して該環状ボディを塑性変形させる、ブラインドリベットのマンドレルにおいて、前記マンドレルは、前記環状ボディの一端部に当接されるヘッド部と、該ヘッド部に連結され、前記環状ボディに挿通されるシャフト部とを有し、該シャフト部は、前記ヘッド部に連結される太径の第1胴部と、第1胴部より細径に形成された第2胴部と、前記第1胴部と第2胴部との間に設けられた段差部とを備えていることを特徴としている。

【0014】また、請求項3のブラインドリベットのマンドレルは、請求項2記載のブラインドリベットのマンドレルにおいて、前記段差部は、前記第1胴部と第2胴部との間に形成された所定角度の傾斜面であることを特徴としている。

【0015】また、請求項4のブラインドリベットのマンドレルは、請求項2記載のブラインドリベットのマンドレルにおいて、前記マンドレルは、前記環状ボディより硬いことを特徴としている。

【0016】また、請求項5のブラインドリベットのマンドレルは、環状ボディに挿通して該環状ボディを塑性

10

20

30

40

50

変形させる、ブラインドリベットのマンドレルにおいて、前記マンドレルは、前記環状ボディに挿通されるシャフト部と、該シャフト部の一端に連結されるヘッド部とを備えるとともに、前記シャフト部は、前記ヘッド部側から順に、被締結部材の締結用有効長さを有する第1胴部と、前記環状ボディの外径を膨径する膨径部と、該膨径部に連結され、前記環状ボディを塑性変形するために保持される第2胴部とを備えていることを特徴としている。

【0017】また、請求項6のブラインドリベットのマンドレルは、請求項2又は5に記載のブラインドリベットのマンドレルにおいて、前記シャフト部は、締結後に破断される破断部を有していることを特徴としている。

【0018】また、請求項7のブラインドリベットのマンドレルは、請求項6に記載のブラインドリベットのマンドレルにおいて、前記破断部は前記段差部に連続していることを特徴としている。

【0019】また、請求項8のブラインドリベットのマンドレルは、請求項6又は7に記載のブラインドリベットのマンドレルにおいて、前記破断部はV溝であることを特徴としている。

【0020】また、請求項9のブラインドリベットのマンドレルは、請求項6に記載のブラインドリベットのマンドレルにおいて、前記破断部は前記段差部を挟んで前記ヘッド部と反対側に配置されていることを特徴としている。

【0021】また、請求項10のブラインドリベットのマンドレルは、請求項6～9の何れかに記載のブラインドリベットのマンドレルにおいて、前記破断部の径はマンドレル全体の最小径であることを特徴としている。

【0022】また、請求項11のブラインドリベットのマンドレルは、請求項2又は5に記載のブラインドリベットのマンドレルにおいて、前記第1胴部の断面積から前記第2胴部の断面積を除いた環状面積は、前記環状ボディを挿入する被締結部材の穴の断面積から環状ボディ外形の断面積を除いた環状面積に比べて同一又は大きいことを特徴としている。

【0023】また、請求項12のブラインドリベットのマンドレルは、請求項2に記載のブラインドリベットのマンドレルにおいて、前記段差部と第2胴部とは、先細テーパ形状に連続していることを特徴としている。

【0024】また、請求項13のブラインドリベットの環状ボディは、被締結部材に一方側から挿入して締結するブラインドリベットの環状ボディにおいて、締結時にマンドレルが環状ボディ内を移動するのに伴い、前記環状ボディの被締結部材に対応する部分を膨径する手段を備えていることを特徴としている。

【0025】また、請求項14のブラインドリベットの環状ボディは、マンドレルを挿通して該マンドレルにより塑性変形される、ブラインドリベットの環状ボディに

において、前記環状ボディは、太径の第1穴部と、該第1穴部に段差部を介して連続する、前記第1穴部より細径の第2穴部と、該第2穴部の端部に設けたフランジ部とを備えていることを特徴としている。

【0026】また、請求項15のブラインドリベットの環状ボディは、請求項14に記載のブラインドリベットの環状ボディにおいて、前記段差部は、傾斜面であることを特徴としている。

【0027】また、請求項16のブラインドリベットの環状ボディは、請求項14に記載のブラインドリベットの環状ボディにおいて、前記環状ボディは前記マンドレルより軟らかいことを特徴としている。

【0028】また、請求項17のブラインドリベットの環状ボディは、請求項14に記載のブラインドリベットの環状ボディにおいて、前記環状ボディの段差部の傾斜角より前記マンドレルの段差部の傾斜角の方が緩やかであることを特徴としている。

【0029】また、請求項18のブラインドリベットの環状ボディは、請求項14に記載のブラインドリベットの環状ボディにおいて、前記環状ボディのフランジ部には被締結部材が接触する面に環状溝部が設けられていることを特徴としている。

【0030】また、請求項19のブラインドリベットの環状ボディは、請求項18に記載のブラインドリベットの環状ボディにおいて、前記環状溝部は、少なくとも被締結部材と環状ボディとにより形成される隙間の端部まで前記環状ボディの膨径により充填される大きさを有していることを特徴としている。

【0031】また、請求項20のブラインドリベットの環状ボディは、請求項19に記載のブラインドリベットの環状ボディにおいて、前記環状溝部は、第2穴部に対応する環状ボディの外周に連続していることを特徴としている。

【0032】また、請求項21のブラインドリベットの環状ボディは、請求項14に記載のブラインドリベットの環状ボディにおいて、前記環状ボディは、少なくともフランジ部と反対側の端部が他の部分より強度が高い高強度部分であることを特徴としている。

【0033】また、請求項22のブラインドリベットの環状ボディは、請求項21に記載のブラインドリベットの環状ボディにおいて、前記高強度部分は、前記第1穴部を形成する第1環状胴部に形成されていることを特徴としている。

【0034】また、請求項23のブラインドリベットの環状ボディは、マンドレルを挿通して該マンドレルにより塑性変形される、ブラインドリベットの環状ボディにおいて、前記環状ボディは、その穴部がフランジ側から他端に向かってテーパ状に拡開していることを特徴としている。

【0035】また、請求項24のブラインドリベットの

環状ボディは、請求項14記載のブラインドリベットの環状ボディにおいて、前記第2穴部を構成する第2環状胴部における膨径による有効容積が被締結体の穴部と環状ボディの外周との間の隙間の容積より大きい場合に、この膨径による有効容積が隙間からはみ出した部分を吸収する吸収部を備えていることを特徴としている。

【0036】また、請求項25のブラインドリベットの環状ボディは、請求項24記載のブラインドリベットの環状ボディにおいて、前記吸収部は、前記フランジの穴部開口部に穴部の内径に連通して形成された環状溝部である

ことを特徴としている。

【0037】また、請求項26のブラインドリベットの環状ボディは、被締結部材に一方側から挿入して締結するブラインドリベットにおいて、締結時にマンドレルが環状ボディ内を移動するのに伴い、前記環状ボディの被締結部材に接する部分を膨径する手段を備えていることを特徴としている。

【0038】また、請求項27のブラインドリベットは、被締結部材に挿通される環状ボディと、該環状ボディに挿通して該環状ボディを塑性変形させるマンドレルとを備えたブラインドリベットにおいて、前記マンドレルは、前記環状ボディの一端部に当接されるヘッド部と、該ヘッド部に連結され、前記環状ボディに挿通されるシャフト部とを有し、該シャフト部は、前記ヘッド部に連結される太径の第1胴部と、第1胴部より細径に形成された第2胴部と、前記第1胴部と第2胴部との間に設けられた段差部とを備えるとともに、前記環状ボディは、太径の第1穴部と、該第1穴部に段差部を介して連続する、前記第1穴部より細径の第2穴部と、該第2穴部の端部に設けたフランジ部とを備えていることを特徴

としている。

【0039】また、請求項28のブラインドリベットは、被締結部材に挿通される環状ボディと、該環状ボディに挿通して該環状ボディを塑性変形させるマンドレルとを備えたブラインドリベットにおいて、前記環状ボディは、前記第2穴部を構成する第2環状胴部における膨径による有効容積が被締結体の穴部と環状ボディの外周との間の隙間の容積より大きい場合に、この膨径による有効容積が隙間からはみ出した部分を吸収する吸収部を備えているとともに、少なくとも被締結部材と環状ボディとにより形成される隙間の端部まで前記環状ボディの膨径により充填される大きさを有する環状溝部を備えていることを特徴としている。

【0040】また、請求項29のブラインドリベットは、被締結部材に挿通される環状ボディと、該環状ボディに挿通して該環状ボディを塑性変形させるマンドレルとを備えたブラインドリベットにおいて、前記マンドレルは、前記環状ボディの一端部に当接されるヘッド部と、該ヘッド部に連結され、前記環状ボディに挿通されるシャフト部とを有し、該シャフト部は、前記ヘッド部

に連結される太径の第1胴部と、第1胴部より細径に形成された第2胴部と、前記第1胴部と第2胴部との間に設けられた段差部とを備え、前記段差部は、前記第1胴部と第2胴部との間に形成された所定角度の傾斜面であるとともに、前記環状ボディは、太径の第1穴部と、該第1穴部に段差部を介して連続する、前記第1穴部より細径の第2穴部と、該第2穴部の端部に設けたフランジ部とを備え、前記段差部は傾斜面であり、前記環状ボディの傾斜面より前記マンドレルの傾斜面の方が緩やかであることを特徴としている。

【0041】また、請求項30のブラインドリベットは、請求項26～29の何れかに記載のブラインドリベットにおいて、前記マンドレルのヘッド部とシャフト部との間にはシャフト部先端径より小径の小径部分があることを特徴としている。

【0042】また、請求項31のブラインドリベット構造体は、被締結部材に挿通される環状ボディと、該環状ボディに挿通して該環状ボディを塑性変形させるマンドレルとを備えたブラインドリベット構造体において、前記環状ボディは、被締結部材と環状ボディとにより形成される隙間の端部まで前記環状ボディの膨径により充填されていることを特徴としている。

【0043】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。なお、重複した複雑な説明を避けるため、同一の構成、同様な構成は、共通の符号をもって示し、その説明を割愛する。

【0044】図1は本発明の実施形態に係わるブラインドリベットの断面図である。図1に示すように、このブラインドリベットは、塑性変形される環状ボディ2とこの環状ボディ2を塑性変形するマンドレル1とを備えている。

【0045】前記環状ボディ2は、マンドレル1を挿通する第2環状胴部2gの基端に被締結部材（図2の第1部材3および第2部材4）に当接するフランジ部2hを備えるとともに、環状ボディ2の内径には膨径手段である環状の段差部2dを備えている。即ち、先端寄りの第1環状胴部2fに第1穴部である太径穴部2bが形成され、この太径穴部2bに段差部2dを介して第2環状胴部2gの第2穴部である細径穴部2cが連続し、太径穴部2b、段差部2dおよび細径穴部2cで貫通穴が形成されている。前記細径穴部2cの基端側には、膨径による有効容積が隙間S（図16参照）からはみ出した部分を吸収する吸収部である環状溝部2iが、細径穴部2cに対応する環状ボディ2の外周、即ち第2環状胴部2gに連続して形成されている。前記環状溝部2iは、被締結部材と環状ボディ2とにより形成される隙間Sの端部まで環状ボディ2の膨径により充分に充填される大きさを有している。前記段差部2dは所定角度、本実施形態ではマンドレル1の軸に対して45度の傾斜面である。

【0046】前記マンドレル1は、環状ボディ2の一端部に当接されるヘッド部1fと、ヘッド部1fに連結され、環状ボディ2に挿通されるシャフト部1aとを有している。このシャフト部1aは、ヘッド部1fに連結される太径の第1胴部1bと、第1胴部1bより細径に形成された第2胴部1cと、第1胴部1bと第2胴部1cとの間に設けられた段差部1dとを備えている。この段差部1dは、マンドレル1の引き抜き方向 α に対して傾斜面に形成されている。また、環状ボディ2の段差部2dもマンドレル1と同様にマンドレル1の引き抜き方向 α に対して傾斜面に形成されている。

【0047】前記マンドレル1には、段差部1dに連続してマンドレル1の最小径である破断部1eが段差部1dを挟んでヘッド部1fと反対側に配置されて形成されている。この破断部1eは本実施形態では段差部1dに連続してV溝に形成されている。この破断部1eはV溝以外にもU溝等でもよいが、V溝とすることにより破断位置を正確に設定することができる。前記段差部1dは所定角度、本実施形態ではマンドレル1の軸に対して45度の傾斜面である。

【0048】前記第1胴部1bは、被締結部材の厚さに応じた締結用有効長さYを有している。また、前記第2胴部1cは図14に示すようなチャックで保持される。前記第1胴部1bの断面積から第2胴部1cの断面積を除いた環状面積は、環状ボディ2を挿入する被締結部材の穴部4aの断面積から環状ボディ2の外形の断面積を除いた環状面積に比べて同一又は大きく形成されている。

【0049】図2(A)に示すように、このようなブラインドリベットを用いて、被締結部材である第1部材3および第2部材4を締結するには、まず、第1部材3および第2部材4の穴部3a、4aに環状ボディ2および環状ボディ2に挿通したマンドレル1を、マンドレル2を引き抜く側から差し込み、次に、マンドレル1を引き抜き方向 α に引いて環状ボディ2を座屈させるとともに、図2(B)に示すように、環状ボディ2の段差部2dとマンドレル1の段差部1dとを圧接させる。これによりマンドレル1の段差部1dから環状ボディ2の段差部2dの内部へ外力f3を作用させる。

【0050】この外力f3により、第1部材3および第2部材4の穴部3a、4aに対応する第2環状胴部2gが膨径、即ち、第2環状胴部2gの外径が膨らむ。そして、マンドレル1の引き抜き量が大きくなるとともに、膨径量が増大して、第1部材3および第2部材4の穴部3a、4aの内径と第2環状胴部2gの外径との間の隙間Sが減少する。

【0051】このとき前記細径穴部2cの基端側には、膨径による有効容積が隙間Sからはみ出した部分を吸収する吸収部である環状溝部2jが形成されているので、細径穴部2cを構成する第2環状胴部2gが膨径して有

効容積が被締結体の穴部3a、4aと第2環状胴部2gの外周との間の隙間Sの容積より大きい場合に吸収することができる。したがって、膨径量を隙間Sより充分に大きくすることができる。

【0052】このようにして、環状ボディ2の第1胴部1bを座屈する「ボディ座屈工程」と隙間Sを充填する「ボディ膨径工程」とがほぼ同時に終了する。この終了状態では、環状ボディ2の座屈部分とフランジ部2hとの間で第1部材3および第2部材4を締結することが出来るとともに、環状ボディ2の膨径部分により環状ボディ2の外径と第1部材3および第2部材4の穴部3a、4aとが密着される。次に、マンドレル1をさらに引き抜くことにより、図2(C)に示すように、マンドレル1の最小径である破断部1eで破断されて締結が完了する。

【0053】この実施形態のブラインドリベットによれば、環状ボディ2の第2環状胴部2gの外径と第1部材3および第2部材4の穴部3a、4aとの間に隙間Sがほとんどないので、環状ボディ2に対してせん断力を与えるような外力f2(図17参照)を受けたときにも第1部材3および第2部材4が移動することがない。即ち、締結前の環状ボディ2の第2環状胴部2gの外径と穴部3a、4aとの間に余裕があっても、締結後の経時的な位置変化が発生することがない。また、経時的な位置変化を防止出来るにも拘わらず、ブラインドリベットを挿入する被締結部材の穴部3a、4aの穴径を充分に大きくすることができ、加工性や組み付き性を悪化させることがない。

【0054】また、締結時に第1部材3および第2部材4の反りを矯正するための治具を用いる必要がない。その上、従来と比べて環状ボディ2と被締結部材との接触部分が多く、強固に固定されるので、リベットの打点数を少なくすることが出来る。

【0055】さらに、膨径が環状ボディ2の径方向にほぼ均等に発生するので、第1部材3の穴部3aと第2部材4の穴部4aとが自動的に調芯されるので、穴部3a、4aに遊びがあっても締結後に第1部材3と第2部材4とがずれて締結されることがない。

【0056】なお、環状ボディ2とマンドレル1とは、同じ硬さであっても良いが、マンドレル2の方が硬い方が望ましい。例えば、冷間圧造用炭素鋼線のJIS規格として、「JIS G 3539」があるが、この中の2種類のうち硬さ(HRB)の硬い方をマンドレル1に用い、軟らかい方を環状ボディ2に用いることが出来る。傾斜面の角度に応じて材料の硬さを適宜選択することができる。

【0057】なお、図1のブラインドリベットの環状ボディ2は、少なくともフランジ部2hと反対側の端部が他の部分より強度が高い高強度部分2eとしたので、マンドレル1ヘッドが環状ボディ2の第1環状胴部2fの

太径穴部2 b内にもぐり込むことがなく、安定して座屈を行うことができる。なお、前記高強度部分2 eはスウェーijing加工（槌打ち鍛造）等により加工することができる。

【0058】図3は他の実施形態に係わるブラインドリベットの断面図であり、(A)は全体図、(B)は段差部の拡大図である。図3の実施形態のブラインドリベットでは、図1の実施形態に比べて段差部1 d、2 dが異なっている。この実施形態では、図3 (A)、(B)に示すように、段差部1 d、2 dを断面円弧状に形成したものである。このように断面円弧状またはその他の曲線状に形成することにより、膨径する部分の形状を変えることができる。

【0059】図4はその他の実施形態に係わるブラインドリベットの断面図であり、(A)、(B)、(C)はそれぞれブラインドリベットの断面図である。図4

(A)の実施形態のブラインドリベットにおいて、図1の実施形態のブラインドリベットと異なる点は、マンドレル1の段差部1 dをマンドレル1の引き抜き方向 α に対して直交方向の面にしたことにある。このようにマンドレル1の段差部1 dを引き抜き方向 α に直交させてもマンドレル1の第1胴部1 bの方が環状ボディ2の細径穴部2 cより太いので環状ボディ2を膨径させることが出来る。

【0060】図4 (B)の実施形態のブラインドリベットでは、図1の実施形態のブラインドリベットと異なる点は、環状ボディ2の段差部2 dをマンドレル1の引き抜き方向 α に対して直交方向の面にしたことにある。このように環状ボディ2の段差部2 dを引き抜き方向 α に直交させてもマンドレル1の第1胴部1 bの方が環状ボディ2の細径穴部2 cより太いので環状ボディ2を膨径させることが出来る。

【0061】図4 (C)の実施形態のブラインドリベットでは、図1の実施形態のブラインドリベットと異なる点は、環状ボディ2の段差部2 dおよびマンドレル1の段差部1 dを共にマンドレル1の引き抜き方向 α に対して直交方向の面にしたことにある。このように環状ボディ2の段差部2 dおよびマンドレル1の段差部1 dを共に引き抜き方向 α に直交させてもマンドレル1の第1胴部1 bの方が環状ボディ2の細径穴部2 cより太いので環状ボディ2を膨径させることが出来る。

【0062】図5はその他の実施形態に係わるブラインドリベットの断面図であり、(A)、(B)、(C)、(D)はそれぞれブラインドリベットの断面図である。図5 (A)の実施形態のブラインドリベットでは、図3 (A)の実施形態のブラインドリベットと異なる点は、破断部1 eを段差部1 dに連続させずにマンドレル1の引き抜き方向 α に分離させたことにある。このようにマンドレル1の破断部1 eを引き抜き方向 α に分離させることにより、段差部1 dと独立して破断位置を設定する

ことができる。

【0063】図5 (B)の実施形態のブラインドリベットでは、図4 (A)の実施形態のブラインドリベットと異なる点は、破断部1 eを段差部1 dに連続させずにマンドレル1の引き抜き方向 α に分離させたことにある。このようにマンドレルの破断部を引き抜き方向 α に分離させることにより、段差部1 dと独立して破断位置を設定することができる。

【0064】図5 (C)の実施形態のブラインドリベットでは、図4 (B)の実施形態のブラインドリベットと異なる点は、破断部1 eを段差部1 dに連続させずにマンドレル1の引き抜き方向 α に分離させたことにある。このようにマンドレル1の破断部1 eを引き抜き方向 α に分離させることにより、段差部1 dと独立して破断位置を設定することができる。

【0065】図5 (D)の実施形態のブラインドリベットでは、図4 (C)の実施形態のブラインドリベットと異なる点は、破断部1 eを段差部1 dに連続させずにマンドレル1の引き抜き方向 α に分離させたことにある。このようにマンドレル1の破断部1 eを引き抜き方向 α に分離させることにより、段差部1 dと独立して破断位置を設定することができる。

【0066】図6はその他の実施形態に係わるブラインドリベットの断面図であり、(A)、(B)はそれぞれブラインドリベットの断面図である。図6 (A)の実施形態のブラインドリベットでは、図5 (A)の実施形態のブラインドリベットと異なる点は、環状ボディ1 2の細径穴部1 2 cと太径穴部1 2 bとを同一の円錐状にして貫通穴を構成したことにある。即ち、環状ボディ1 2は、その穴部1 2 b、1 2 cがフランジ1 2 h側から他端に向かってテーパ状に拡開しているため、環状ボディ1 2の貫通穴を容易に加工することができる。

【0067】図6 (B)の実施形態のブラインドリベットでは、図6 (A)の実施形態のブラインドリベットと異なる点は、環状ボディ2 2の細径穴部2 2 cと太径穴部2 2 bとを同径の円柱状にして貫通穴を構成するとともに、マンドレル1 1のシャフト部2 1 aの段差部2 1 dと第2胴部2 1 cとを同一の円錐状にしたことにある。このように構成することにより、環状ボディ2 2およびマンドレル2 1を容易に加工することができる。

【0068】なお、図6 (A)、(B)に示すように、マンドレル1 1、2 1のヘッド部1 1 f、2 1 fとシャフト部1 1 a、2 1 aとの間にはシャフト部1 1 a、2 1 aの先端径より小径の小径部分1 1 k、2 1 kを形成したので、締結後に環状ボディ1 2、2 2の先端部がこの凹部にくい込み一体化される。

【0069】図7はその他の実施形態に係わるブラインドリベットの断面図である。図8は図7のブラインドリベットを被締結体に挿入した状態を示す断面図、図9は図8の状態からマンドレルを少し引き抜いて膨径が開始

した状態を示す断面図、図10は図9の状態からマンドレルをさらに引き抜いて膨径が終了した状態を示す断面図、図11は図10の状態からマンドレルをさらに引き抜いて座屈が終了して締結が完了した状態を示す断面図である。

【0070】図7に示すように、このブラインドリベットは、塑性変形される環状ボディ32とこの環状ボディ32を塑性変形するマンドレル31とを備えている。前記環状ボディ32は、マンドレル31を挿通する筒部32bの基端に被締結部材に当接するフランジ部32hを備えるとともに、筒部32bの内径には膨径手段である環状の段差部32dを備えている。即ち、先端寄りの第1環状胴部32fに太径穴部32bが形成され、この太径穴部32bに段差部32dを介して第2環状胴部32gの細径穴部32cが連続し、太径穴部32b、段差部32dおよび細径穴部32cで貫通穴が形成されている。前記細径穴部32cの基端側には、膨径による有効容積が隙間Sからはみ出した部分を吸収する吸収部である環状溝部32jが形成されている。

【0071】前記マンドレル31は、環状ボディ32の一端部に当接されるヘッド部31fと、ヘッド部31fに連結され、環状ボディ32に挿通されるシャフト部31aとを有している。このシャフト部31aは、ヘッド部31fに連結される太径の第1胴部31bと、本実施形態ではこの第1胴部31bとほぼ同径であって破断部31eを介して連結される第3胴部31mと、第1胴部31bより細径に形成された第2胴部31cと、第1胴部31bと第2胴部31cの間に設けられた段差部31dとを備えている。この段差部31dは、マンドレル31の引き抜き方向 α に対して傾斜面に形成されている。また、環状ボディ32の段差部32dもマンドレル31と同様にマンドレル31の引き抜き方向 α に対して傾斜面に形成されている。前記破断部31eは、マンドレル31の最小径である。また、図7に示すように、環状ボディ32に備える段差部32dのマンドレル31の軸に対する傾斜角よりマンドレル31に備える段差部31dのマンドレル31の軸に対する傾斜角の方が緩やかである。

【0072】前記ブラインドリベットにおいて、図7に示すように、Wはマンドレル31のヘッド部31fの後面と環状ボディ32の先端との距離、Xは膨径用締結有効部の長さで被締結部材の合計厚さに依存する長さ、Yは座屈用締結有効部の長さでXと同様に被締結部材の合計厚さに依存する長さ、Z1は膨径開始位置からフランジ部32hの後端までの距離、Z2は膨径開始位置からフランジ面までの距離である。ここで、 $X \geq Z2$ は十分に膨径するための条件であり、 $W \geq V$ は膨径後に座屈させるための条件である。

【0073】このようなブラインドリベットを用いて、被締結部材である第1部材および第2部材を締結するに

は、まず、図8に示すように、第1部材3および第2部材4の穴部3a、4aに環状ボディ32および環状ボディ32に挿通したマンドレル31を、マンドレル31を引き抜く側から差し込む。この差し込んだ状態では、第1部材3および第2部材4の穴部内周と環状ボディ32の第2環状筒部32gの外周との間には隙間Sが生じている。

【0074】次に、図9に示すように、マンドレル31を引き抜き方向 α に引いてマンドレル31の段差部31dを環状ボディ32の段差部32dに圧接させ、膨径を開始する。これによりマンドレル31の段差部31dから環状ボディ32の段差部32dの内部へ外力F3を作作用させる。この外力F3により、第1部材3および第2部材4の穴部3a、4aに対応する環状ボディ32の部分が膨径する。そして、マンドレル31の引き抜き量が大きくなるとともに、膨径量が増大して、第1部材3および第2部材4の穴部3a、4aの内径と環状ボディ32の外径との間の隙間Sが減少する。

【0075】このとき前記細径穴部32cの基端側には、膨径による有効容積が隙間Sからはみ出した部分を吸収する吸収部である環状溝部32jが形成されているので、第2穴部4aを構成する第2環状胴部32gが膨径して有効容積が被締結体の穴部3a、4aと環状ボディ32の外周との間の隙間Sの容積より大きい場合に吸収することができる。

【0076】次に、図10に示すように、図9の状態からさらにマンドレル31を引き抜き方向 α に引いて膨径を終了させ、「ボディ膨径工程」が終了する。この「ボディ膨径工程」が終了した状態では、第1部材3および第2部材4の穴部3a、4a内周と環状ボディ32の第2環状筒部32gの外周との間に生じていた隙間Sに第2環状筒部32gの膨径した部分が充填している。また、環状ボディ32のフランジ部32hの根元に設けられた環状凹部32iにより、第2環状筒部32gの膨径した部分が隙間Sの端部まで拡大する。これにより、第1部材3および第2部材4と環状ボディ32の第2環状筒部32gとは密着する。そして、マンドレル31のヘッド部31fが環状ボディ32の先端部に当接する。

【0077】次に、図11に示すように、図10の状態からさらにマンドレル31を引き抜き方向 α に引いて環状ボディ32の第1環状胴部32fを座屈させて「ボディ座屈工程」を終了させ、さらにマンドレルを引き抜き方向 α に引いて破断部31eで破断させることにより、締結が完了する。

【0078】この実施形態のブラインドリベットによれば、環状ボディ32の外径と第1部材3および第2部材4の穴部との間に隙間Sがほとんどないので、環状ボディ31に対してせん断力を与えるような外力を受けたときにも第1部材3および第2部材4が移動することがない。即ち、締結前の環状ボディ32の外径と穴部3a、

4aとの間に余裕があっても、締結後の経時的な位置変化が発生することがない。

【0079】また、締結時に第1部材3および第2部材4の反りを矯正するための治具を用いる必要がない。その上、従来と比べて環状ボディ32と被締結部材との接触部分が多く、強固に固定されるので、リベットの打点数を少なくすることが出来る。

【0080】さらに、膨径が環状ボディ32の径方向にほぼ均等に発生するので、第1部材3の穴部3aと第2部材4の穴部4aとが自動的に調芯されるので、穴部3a、4aに遊びがあっても締結後に第1部材3と第2部材4とがずれて締結されることがない。

【0081】さらに、「ボディ膨径工程」が終了した後「ボディ座屈工程」を開始させるので、「ボディ膨径工程」に必要なマンドレル31の引き抜き力と「ボディ座屈工程」に必要なマンドレル31の引き抜き力とを同時に作用させる必要がなく、締結時にマンドレル31にかかる負荷を分割することができ、これにより、締結時に必要な引き抜き力を小さくすることができる。また、マンドレル31自体の引っ張り強度も少ないものを使用することができる。

【0082】なお、本発明のブラインドリベットが有している環状ボディ32とマンドレル31との段差部32d、31dの形状は図7のようなテーパ形状以外に、図12のような断面円弧状を有した形状の段差部32d、31dとしてもよい。

【0083】

【発明の効果】以上の説明から明らかな如く本発明のブラインドリベットによれば、環状ボディの被締結部材に接する部分を膨径する手段を備えているので、環状ボディと被締結手段との隙間を小さくすることができ、環状ボディに対するせん断力を受けたときにも被締結部材の移動を防止することができる。

【0084】マンドレルは、前記環状ボディの一端部に当接されるヘッド部と、該ヘッド部に連結され、前記環状ボディに挿通されるシャフト部とを有し、該シャフト部は、前記ヘッド部に連結される太径の第1胴部と、第1胴部より細径に形成された第2胴部と、前記第1胴部と第2胴部との間に設けられた段差部とを備えているので、マンドレルを引き抜くことにより環状ボディに対するせん断力を受けたときにも被締結部材の移動を防止することができる。

【0085】段差部は、第1胴部と第2胴部との間に形成された所定角度の傾斜面であるので、マンドレルの引き抜きをスムーズ且つ効率的に行うことが出来る。

【0086】マンドレルは、前記環状ボディに挿通されるシャフト部と、該シャフト部の一端に連結されるヘッド部とを備えるとともに、前記シャフト部は、前記ヘッド部側から順に、被締結部材の締結用有効長さを有する第1胴部と、前記環状ボディの外径を膨径する膨径部

と、該膨径部に連結され、前記環状ボディを塑性変形するために保持される第2胴部とを備えているので、強度上有利である。

【0087】シャフト部は、締結後に破断される破断部を有しているため、締結後に任意の長さとすることができる。破断部は段差部に連続しているため、加工が容易である。破断部はV溝であるため、破断位置を正確に設定することができる。破断部の径はマンドレル全体の最小径であるため、マンドレルに張力を作用させることにより破断することができる。

【0088】第1胴部の断面積から前記第2胴部の断面積を除いた環状面積は、前記環状ボディを挿入する被締結部材の穴の断面積から環状ボディ外形の断面積を除いた環状面積に比べて同一又は大きいので、膨径により隙間を十分に埋めることができる。

【0089】段差部と第2胴部とは、先細テーパ形状に連続しているため、加工が容易である。環状ボディは、太径の第1穴部と、該第1穴部に段差部を介して連続する、前記第1穴部より細径の第2穴部と、該第2穴部の端部に設けたフランジ部とを備えているため、環状ボディの段差部にマンドレルに係合させることにより膨径することができる。

【0090】段差部は傾斜面であるため、効率的に膨径することができる。環状ボディの段差部の傾斜角よりマンドレルの段差部の傾斜角の方が緩やかであるため、効率良く膨径することができる。環状ボディのフランジ部には被締結部材が接触する面に環状溝部が設けられているため、隙間の端部まで膨径することができる。

【0091】環状溝部は、少なくとも被締結部材と環状ボディとにより形成される隙間の端部まで前記環状ボディの膨径により充填される大きさを有しているため、隙間の端部まで十分に膨径することができる。

【0092】環状溝部は、第2穴部に対応する環状ボディの外周に連続しているため、環状ボディの膨径のはみ出し量を効率的に吸収することができる。環状ボディは、少なくともフランジ部と反対側の端部が他の部分より強度が高い高強度部分であるため、安定した座屈を行うことができる。

【0093】環状ボディは、その穴部がフランジ側から他端に向かってテーパ状に拡開しているため、環状ボディの加工が容易である。第2穴部を構成する第2環状胴部における膨径による有効容積が被締結体の穴部と環状ボディの外周との間の隙間の容積より大きい場合に、この膨径による有効容積が隙間からはみ出した部分を吸収する吸収部を備えているため、隙間の充填を充分に行うことができる。

【0094】吸収部は、フランジの穴部開口部に穴部の内径に連通して形成された環状溝部であるため、隙間の充填を充分に行うことができる。マンドレルは、環状ボディの一端部に当接されるヘッド部と、該ヘッド部に連

10

20

30

40

50

結され、前記環状ボディに挿通されるシャフト部とを有し、該シャフト部は、前記ヘッド部に連結される太径の第1胴部と、第1胴部より細径に形成された第2胴部と、前記第1胴部と第2胴部との間に設けられた段差部とを備えるとともに、前記環状ボディは、太径の第1穴部と、該第1穴部に段差部を介して連続する、前記第1穴部より細径の第2穴部と、該第2穴部の端部に設けたフランジ部とを備えているので、隙間のない締結を行うことができる。

【0095】環状ボディは、前記第2穴部を構成する第2環状胴部における膨径による有効容積が被締結体の穴部と環状ボディの外周との間の隙間の容積より大きい場合に、この膨径による有効容積が隙間からはみ出した部分を吸収する吸収部を備えているとともに、少なくとも被締結部材と環状ボディとにより形成される隙間の端部まで前記環状ボディの膨径により充填される大きさを有する環状溝部を備えているので、隙間の端部まで充填することができる。

【0096】マンドレルは、前記環状ボディの一端部に当接されるヘッド部と、該ヘッド部に連結され、前記環状ボディに挿通されるシャフト部とを有し、該シャフト部は、前記ヘッド部に連結される太径の第1胴部と、第1胴部より細径に形成された第2胴部と、前記第1胴部と第2胴部との間に設けられた段差部とを備え、前記段差部は、前記第1胴部と第2胴部との間に形成された所定角度の傾斜面であるとともに、前記環状ボディは、太径の第1穴部と、該第1穴部に段差部を介して連続する、前記第1穴部より細径の第2穴部と、該第2穴部の端部に設けたフランジ部とを備え、前記段差部は傾斜面であり、前記環状ボディの傾斜面より前記マンドレルの傾斜面の方が緩やかであるので、マンドレルが環状ボディにくい込みにくく効率的に膨径することができる。

【0097】マンドレルのヘッド部とシャフト部との間にはシャフト部先端径より小径の小径部分があるので、締結後に環状ボディの先端部がこの凹部にくい込みマンドレルと一体化される。環状ボディは、被締結部材と環状ボディとにより形成される隙間の端部まで前記環状ボディの膨径により充填されているので、締結後に生じていた隙間をなくし、加工性及び組み付け性を損なうことなく、複写機の最下段等の荷重が大きくかかる部分に適用しても経時的に位置の変化の発生しない締結を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係わるブラインドリベットの断面図である。

【図2】図1のブラインドリベットの締結を説明するための図である。

【図3】図1のブラインドリベットの変形例を説明するための図である。

【図4】図1のブラインドリベットの変形例を説明するための図である。

【図5】図1のブラインドリベットの変形例を説明するための図である。

【図6】本発明のブラインドリベットの他の実施形態を説明するための図である。

【図7】本発明のブラインドリベットの他の実施形態を説明するための図である。

【図8】図7のブラインドリベットの締結を説明するための図である。

【図9】図7のブラインドリベットの締結を説明するための図である。

【図10】図7のブラインドリベットの締結を説明するための図である。

【図11】図7のブラインドリベットの締結を説明するための図である。

【図12】図7のブラインドリベットの変形例を説明するための図である。

【図13】複写機の各ユニットの概略を説明するための図である。

【図14】従来のブラインドリベットの締結を説明するための図である。

【図15】従来のブラインドリベットの断面図である。

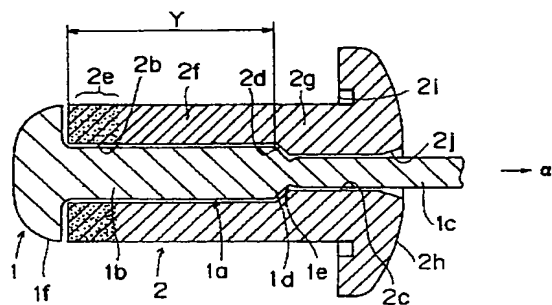
【図16】従来のブラインドリベットの締結状態を説明するための図である。

【図17】従来のブラインドリベットに作用するせん断力を説明するための図である。

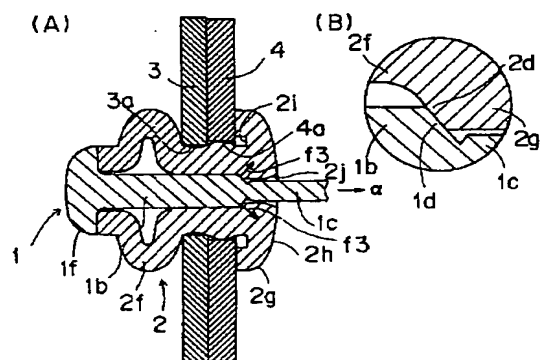
【符号の説明】

- | | |
|-----|--------|
| 1 | マンドレル |
| 1 a | シャフト部 |
| 1 b | 第1胴部 |
| 1 c | 第2胴部 |
| 1 d | 段差部 |
| 1 e | 破断部 |
| 1 f | ヘッド部 |
| 2 | 環状ボディ |
| 2 b | 太径穴部 |
| 2 c | 細径穴部 |
| 2 d | 段差部 |
| 2 e | 高強度部分 |
| 2 f | 1環状胴部 |
| 2 g | 第2環状胴部 |
| 2 h | フランジ部 |
| 3 | 第1部材 |
| 4 | 第2部材 |

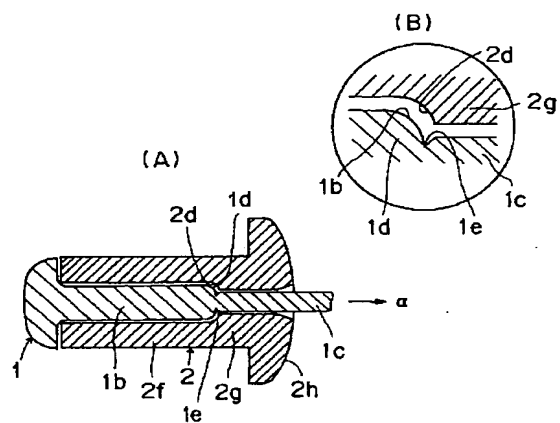
【図1】



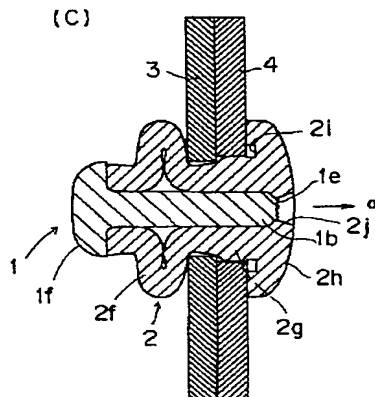
【図2】



【図3】



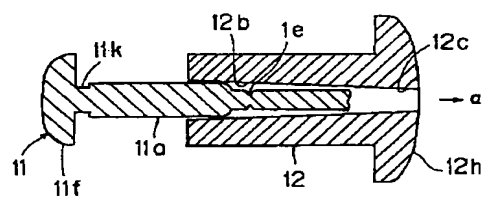
(C)



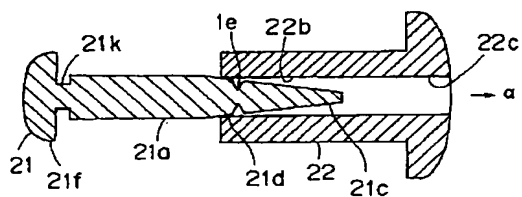
【図4】

【図6】

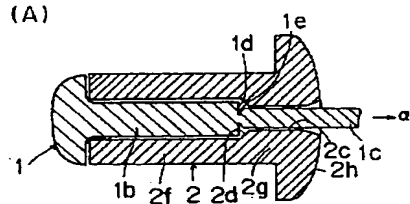
(A)



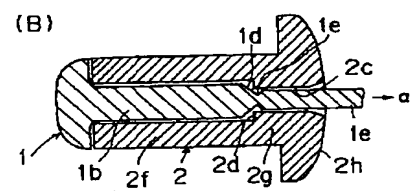
(B)



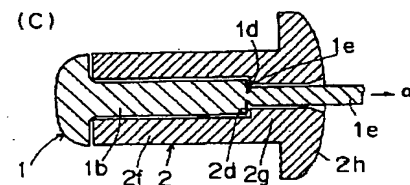
(A)



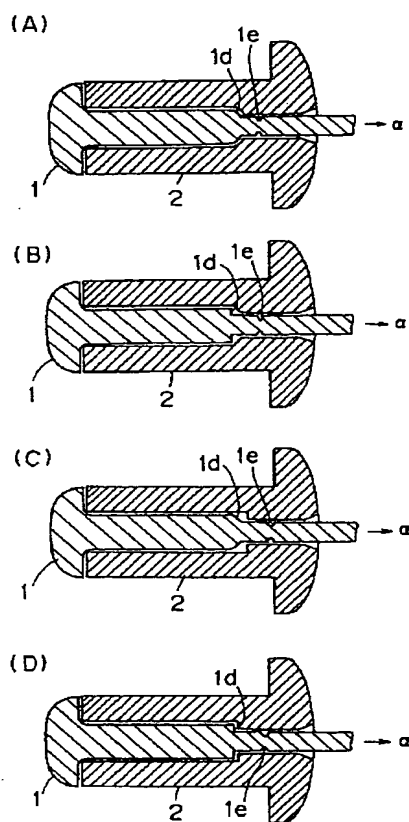
(B)



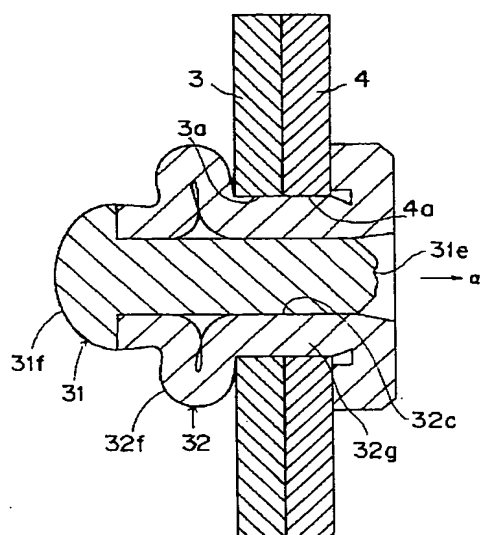
(C)



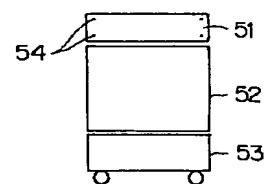
【図5】



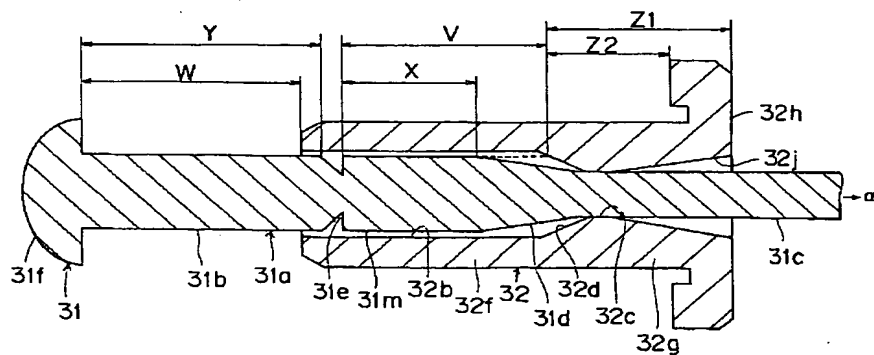
【図11】



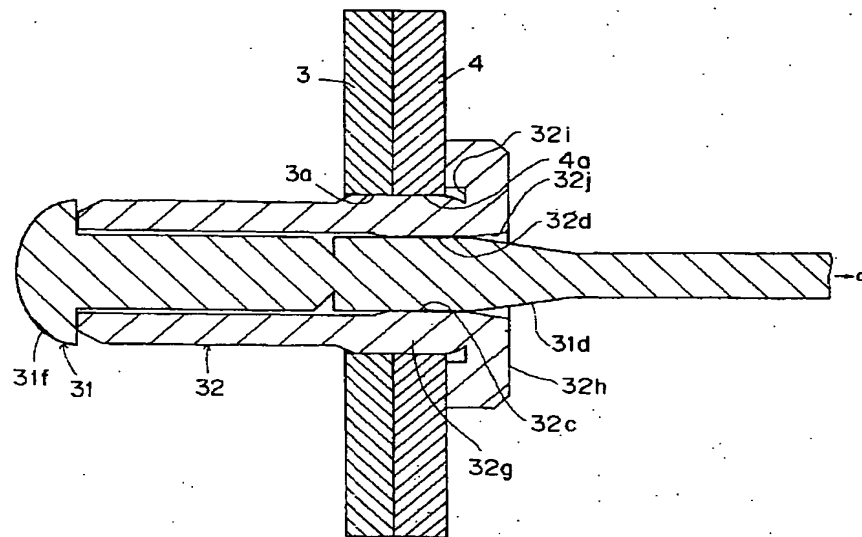
【図13】



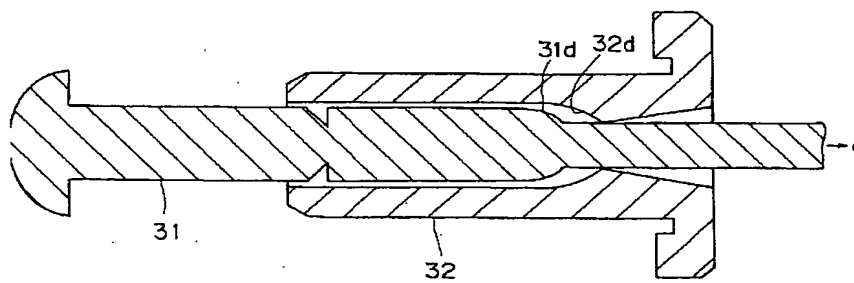
【図7】



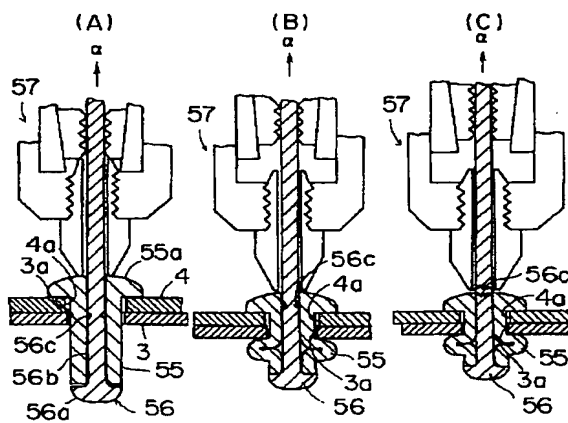
【図 10】



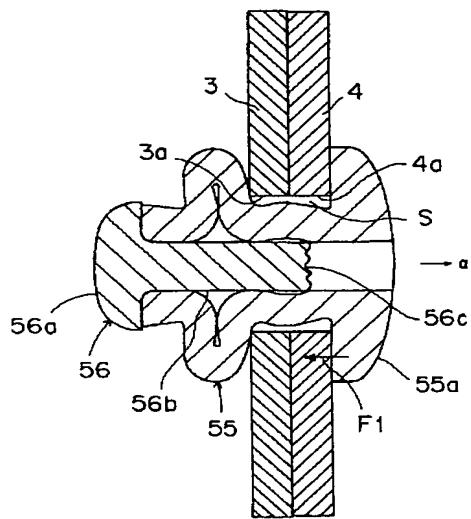
【圖 12】



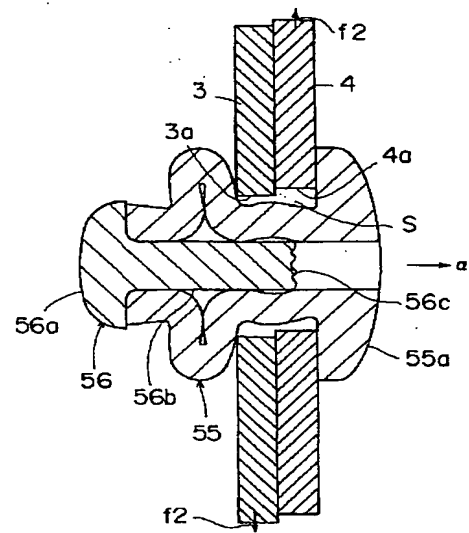
【圖 14】



【図16】



【図17】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第5部門第2区分
 【発行日】平成14年6月7日(2002.6.7)

【公開番号】特開平10-299735
 【公開日】平成10年11月10日(1998.11.10)
 【年通号数】公開特許公報10-2998
 【出願番号】特願平9-113065
 【国際特許分類第7版】

F16B 19/10
 【F1】

F16B 19/10 D

【手続補正書】

【提出日】平成14年3月14日(2002.3.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ブラインドリベットのマンドレル、ブラインドリベットの環状ボディ、ブラインドリベットおよびブラインドリベット構造体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被締結部材に一方側から挿入して締結するブラインドリベットのマンドレルにおいて、前記マンドレルは、締結時にマンドレルが環状ボディ内を移動するのに伴って、被締結部材により形成されている隙間を環状ボディにより充填させる手段を備えていることを特徴とするブラインドリベットのマンドレル。

【請求項2】 環状ボディに挿通して該環状ボディを塑性変形させる、ブラインドリベットのマンドレルにおいて、

前記マンドレルは、前記環状ボディの一端部に当接されるヘッド部と、該ヘッド部に連結され、前記環状ボディに挿通されるシャフト部とを有し、該シャフト部は、前記ヘッド部に連結される太径の第1胴部と、第1胴部より細径に形成された第2胴部と、前記第1胴部と第2胴部との間に設けられた段差部とを備えていることを特徴とするブラインドリベットのマンドレル。

【請求項3】 被締結部材に一方側から挿入して締結するブラインドリベットの環状ボディにおいて、締結時にマンドレルが環状ボディ内を移動するのに伴い、前記環状ボディが膨径される手段を備えていることを特徴とするブラインドリベットの環状ボディ。

【請求項4】 マンドレルを挿通して該マンドレルにより塑性変形される、ブラインドリベットの環状ボディにおいて、

前記環状ボディは、太径の第1穴部と、該第1穴部に段差部を介して連続する、前記第1穴部より細径の第2穴部と、該第2穴部の端部に設けたフランジ部とを備えていることを特徴とするブラインドリベットの環状ボディ。

【請求項5】 前記環状ボディの段差部の傾斜角より前記マンドレルの段差部の傾斜角の方が緩やかであることを特徴とする請求項4記載のブラインドリベットの環状ボディ。

【請求項6】 マンドレルを挿通して該マンドレルにより塑性変形される、ブラインドリベットの環状ボディにおいて、前記環状ボディは、その穴部がフランジ側から他端に向かってテーパ状に拡開していることを特徴とするブラインドリベットの環状ボディ。

【請求項7】 前記第2穴部を構成する第2環状胴部における膨径による有効容積が被締結体の穴部と環状ボディの外周との間の隙間の容積より大きい場合に、この膨径による有効容積が隙間からはみ出した部分を吸収する吸収部を備えていることを特徴とする請求項4記載のブラインドリベットの環状ボディ。

【請求項8】 被締結部材に一方側から挿入して締結するブラインドリベットにおいて、締結時にマンドレルが環状ボディ内を移動するのに伴い、前記環状ボディが膨径することで被締結部材に環状ボディが接触する手段を備えていることを特徴とするブラインドリベット。

【請求項9】 被締結部材に挿通される環状ボディと、該環状ボディに挿通して該環状ボディを塑性変形させるマンドレルとを備えたブラインドリベットにおいて、前記マンドレルは、前記環状ボディの一端部に当接されるヘッド部と、該ヘッド部に連結され、前記環状ボディに挿通されるシャフト部とを有し、該シャフト部は、前記ヘッド部に連結される太径の第1胴部と、第1胴部より細径に形成された第2胴部と、前記第1胴部と第2胴部との間に設けられた段差部とを備えるとともに、

前記環状ボディは、太径の第1穴部と、該第1穴部に段差部を介して連続する、前記第1穴部より細径の第2穴部と、該第2穴部の端部に設けたフランジ部とを備えていることを特徴とするブラインドリベット。

【請求項10】 被締結部材に挿通される環状ボディと、該環状ボディに挿通して該環状ボディを塑性変形させるマンドレルとを備えたブラインドリベットにおいて、

前記環状ボディは、前記第2穴部を構成する第2環状胴部における膨径による有効容積が被締結部の穴部と環状ボディの外周との間の隙間の容積より大きい場合に、この膨径による有効容積が隙間からはみ出した部分を吸収する吸収部を備えているとともに、少なくとも被締結部材と環状ボディとにより形成される隙間の端部まで前記環状ボディの膨径により充填される大きさを有する環状溝部を備えていることを特徴とするブラインドリベット。

【請求項11】 被締結部材に挿通される環状ボディと、該環状ボディに挿通して該環状ボディを塑性変形させるマンドレルとを備えたブラインドリベット構造体において、前記環状ボディは、被締結部材と環状ボディとにより形成される隙間に前記環状ボディの膨径による充填がなされているものであることを特徴とするブラインドリベット構造体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、片面から操作することができるブラインドリベット、ブラインドリベット構造体、ブラインドリベットに用いるマンドレルおよび環状ボディに関し、特に複写機等の締結に好適なマンドレル、環状ボディ、ブラインドリベットおよびブラインドリベット構造体に関する。

【0002】

【従来の技術】図13に示すように、複写機の構造体としては、主として上から順に、スキャナユニット（読取部分）51と、本体ユニット（感光体等が入っている部分）52と、給紙ユニット53との3つに分かれている。従来では、量産段階の製造効率を上げるため、荷重のあまりかからないスキャナユニット51にのみリベット54を使用していた。

【0003】このリベット54は、例えば、側面同士を板金で折った形にして穴を開けて止めている。このような締結では、片面から締結操作ができるブラインドリベット54が使用されている。このブラインドリベット54は、図15に示すように、塑性変形される環状のボディ55とこのボディ55を塑性変形するマンドレル56とを備えている。

【0004】前記ボディ55は、マンドレル56を挿通する同径の筒部の一端に被締結部材に当接するフランジ

部55aを備えている。前記マンドレル56は、先端にボディ55の筒部を座屈させるヘッド部56aおよびヘッド部56aの後方に突出する同径の円柱部56bを備え、この円柱部56bには締結後に破断される括れを形成した破断部56cが設けられている。

【0005】このようなブラインドリベットを用いて、被締結部材である第1部材3および第2部材4を締結するには、先ず、図14（A）に示すように、リベッター57にリベット54を装着し、結合部分である第1部材3および第2部材4の穴に差し込む。次に、図14（B）に示すように、リベッター57のハンドル（不図示）を握ってマンドレル56を方向α（図15参照）に引いて、ボディ55を座屈させる。次に、図14（C）に示すように、さらにマンドレル56を引いて破断部56cから破断させて締結が完了する。

【0006】通常、ブラインドリベットで板金と板金とを締結するとき、ブラインドリベットを挿通する穴径3a、4aをブラインドリベットの挿通部分の外径より充分に大きくして余裕をもたせている。その理由は、リベット54を入れやすくする点と、寸法精度を上げるとコスト増となる点と、穴径に余裕が少ないと反りを抑えるための治具が必要になる点とを避けるためである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようなブラインドリベットを本体ユニット52や給紙ユニット53に使用するには、先ず、スキャナユニット51との荷重のかかり方の違いを考慮する必要がある。締結したときに従来のブラインドリベットでは、穴径に余裕をもたせた分、隙間が残っている。したがって、大きな荷重がかかるとずれてしまうという問題があった。

【0008】即ち、図16に示すように、従来のブラインドリベットにおいては、締結後に環状ボディ55と締結される第1部材3及び第2部材4との間に隙間Sが発生していた。第1部材3及び第2部材4の穴径を環状ボディ55の外径と同径、またはそれに近い径にしておけば、隙間Sを少なくすることは可能である。しかし、隙間Sを少なくした場合には、加工性や組み付け性が悪くなるという欠点がある。

【0009】第2部材4に関しては、環状ボディ55の変形による喰い付き部により、力を受けても環状ボディ55と第2部材4との相対的な位置関係は保たれるが、環状ボディ55と第1部材3との位置関係は、リベット締結により得た締結力F1に基づく力に依存している。つまり、図16、17に示すように第1部材3および第2部材4が、環状ボディ55に対してせん断力を与えるような力f2を受け、かつせん断力f2の大きさが締結力F1と摩擦係数との積を越えたときに、環状ボディ55と第1部材3は相対的に隙間Sの量だけ移動してしまう。

【0010】締結力F1の大きさや、摩擦係数は、環状

ボディ55、第1部材3および第2部材4の表面の状態などによる影響が大きく、小さい力によってでも移動が起きてしまう場合がある。つまり、第1部材3と第2部材4とを高位置精度でブラインドリベットにより締結する場合に、隙間Sがあることによって構造体、あるいは機構部品として位置関係が変化してしまうという問題があった。

【0011】そこで本発明の目的は、締結後に生じていた隙間をなくし、加工性及び組み付け性を損なうことなく、複写機の最下段等の荷重が大きくかかる部分に適用しても経時的に位置の変化の発生しない締結を行うことができるマンドレル、環状ボディ、ブラインドリベットおよびブラインドリベット構造体を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1のブラインドリベットのマンドレルは、被締結部材に一方側から挿入して締結するブラインドリベットのマンドレルにおいて、前記マンドレルは、締結時にマンドレルが環状ボディ内を移動するのに伴って、被締結部材により形成されている隙間を環状ボディにより充填させる手段を備えていることを特徴としている。

【0013】また、請求項2のブラインドリベットのマンドレルは、環状ボディに挿通して該環状ボディを塑性変形させる、ブラインドリベットのマンドレルにおいて、前記マンドレルは、前記環状ボディの一端部に当接されるヘッド部と、該ヘッド部に連結され、前記環状ボディに挿通されるシャフト部とを有し、該シャフト部は、前記ヘッド部に連結される太径の第1胴部と、第1胴部より細径に形成された第2胴部と、前記第1胴部と第2胴部との間に設けられた段差部とを備えていることを特徴としている。

【0014】また、請求項3のブラインドリベットの環状ボディは、被締結部材に一方側から挿入して締結するブラインドリベットの環状ボディにおいて、締結時にマンドレルが環状ボディ内を移動するのに伴い、前記環状ボディが膨径される手段を備えていることを特徴としている。

【0015】また、請求項4のブラインドリベットの環状ボディは、マンドレルを挿通して該マンドレルにより塑性変形される、ブラインドリベットの環状ボディにおいて、前記環状ボディは、太径の第1穴部と、該第1穴部に段差部を介して連続する、前記第1穴部より細径の第2穴部と、該第2穴部の端部に設けたフランジ部とを備えていることを特徴としている。

【0016】また、請求項5のブラインドリベットの環状ボディは、請求項4記載のブラインドリベットの環状ボディにおいて、前記環状ボディの段差部の傾斜角より前記マンドレルの段差部の傾斜角の方が緩やかであることを特徴としている。

【0017】また、請求項6のブラインドリベットの環状ボディは、マンドレルを挿通して該マンドレルにより塑性変形される、ブラインドリベットの環状ボディにおいて、前記環状ボディは、その穴部がフランジ側から他端に向かってテーパ状に拡開していることを特徴としている。

【0018】また、請求項7のブラインドリベットの環状ボディは、請求項4記載のブラインドリベットの環状ボディにおいて、前記第2穴部を構成する第2環状胴部における膨径による有効容積が被締結体の穴部と環状ボディの外周との間の隙間の容積より大きい場合に、この膨径による有効容積が隙間からはみ出した部分を吸収する吸収部を備えていることを特徴としている。

【0019】また、請求項8のブラインドリベットの環状ボディは、被締結部材に一方側から挿入して締結するブラインドリベットにおいて、締結時にマンドレルが環状ボディ内を移動するのに伴い、前記環状ボディが膨径することで被締結部材に環状ボディが接触する手段を備えていることを特徴としている。

【0020】また、請求項9のブラインドリベットは、被締結部材に挿通される環状ボディと、該環状ボディに挿通して該環状ボディを塑性変形させるマンドレルとを備えたブラインドリベットにおいて、前記マンドレルは、前記環状ボディの一端部に当接されるヘッド部と、該ヘッド部に連結され、前記環状ボディに挿通されるシャフト部とを有し、該シャフト部は、前記ヘッド部に連結される太径の第1胴部と、第1胴部より細径に形成された第2胴部と、前記第1胴部と第2胴部との間に設けられた段差部とを備えるとともに、前記環状ボディは、太径の第1穴部と、該第1穴部に段差部を介して連続する、前記第1穴部より細径の第2穴部と、該第2穴部の端部に設けたフランジ部とを備えていることを特徴としている。

【0021】また、請求項10のブラインドリベットは、被締結部材に挿通される環状ボディと、該環状ボディに挿通して該環状ボディを塑性変形させるマンドレルとを備えたブラインドリベットにおいて、前記環状ボディは、前記第2穴部を構成する第2環状胴部における膨径による有効容積が被締結体の穴部と環状ボディの外周との間の隙間の容積より大きい場合に、この膨径による有効容積が隙間からはみ出した部分を吸収する吸収部を備えているとともに、少なくとも被締結部材と環状ボディとにより形成される隙間の端部まで前記環状ボディの膨径により充填される大きさを有する環状溝部を備えていることを特徴としている。

【0022】また、請求項11のブラインドリベット構造体は、被締結部材に挿通される環状ボディと、該環状ボディに挿通して該環状ボディを塑性変形させるマンドレルとを備えたブラインドリベット構造体において、前記環状ボディは、被締結部材と環状ボディとにより形成

される隙間に前記環状ボディの膨径による充填がなされているものであることを特徴としている。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。なお、重複した複雑な説明を避けるため、同一の構成、同様な構成は、共通の符号をもって示し、その説明を割愛する。

【0024】図1は本発明の実施形態に係わるブラインドリベットの断面図である。図1に示すように、このブラインドリベットは、塑性変形される環状ボディ2とこの環状ボディ2を塑性変形するマンドレル1とを備えている。

【0025】前記環状ボディ2は、マンドレル1を挿通する第2環状胴部2gの基端に被締結部材（図2の第1部材3および第2部材4）に当接するフランジ部2hを備えるとともに、環状ボディ2の内径には膨径手段である環状の段差部2dを備えている。即ち、先端寄りの第1環状胴部2fに第1穴部である太径穴部2bが形成され、この太径穴部2bに段差部2dを介して第2環状胴部2gの第2穴部である細径穴部2cが連続し、太径穴部2b、段差部2dおよび細径穴部2cで貫通穴が形成されている。前記細径穴部2cの基端側には、膨径による有効容積が隙間S（図16参照）からはみ出した部分を吸収する吸収部である環状溝部2iが、細径穴部2cに対応する環状ボディ2の外周、即ち第2環状胴部2gに連続して形成されている。前記環状溝部2iは、被締結部材と環状ボディ2とにより形成される隙間Sの端部まで環状ボディ2の膨径により充分に充填される大きさを有している。前記段差部2dは所定角度、本実施形態ではマンドレル1の軸に対して45度の傾斜面である。

【0026】前記マンドレル1は、環状ボディ2の一端部に当接されるヘッド部1fと、ヘッド部1fに連結され、環状ボディ2に挿通されるシャフト部1aとを有している。このシャフト部1aは、ヘッド部1fに連結される太径の第1胴部1bと、第1胴部1bより細径に形成された第2胴部1cと、第1胴部1bと第2胴部1cとの間に設けられた段差部1dとを備えている。この段差部1dは、マンドレル1の引き抜き方向 α に対して傾斜面に形成されている。また、環状ボディ2の段差部2dもマンドレル1と同様にマンドレル1の引き抜き方向 α に対して傾斜面に形成されている。

【0027】前記マンドレル1には、段差部1dに連続してマンドレル1の最小径である破断部1eが段差部1dを挟んでヘッド部1fと反対側に配置されて形成されている。この破断部1eは本実施形態では段差部1dに連続してV溝に形成されている。この破断部1eはV溝以外にもU溝等でもよいが、V溝とすることにより破断位置を正確に設定することができる。前記段差部1dは所定角度、本実施形態ではマンドレル1の軸に対して45度の傾斜面である。

【0028】前記第1胴部1bは、被締結部材の厚さに応じた締結用有効長さYを有している。また、前記第2胴部1cは図14に示すようなチャックで保持される。前記第1胴部1bの断面積から第2胴部1cの断面積を除いた環状面積は、環状ボディ2を挿入する被締結部材の穴部4aの断面積から環状ボディ2の外形の断面積を除いた環状面積に比べて同一又は大きく形成されている。

【0029】図2（A）に示すように、このようなブラインドリベットを用いて、被締結部材である第1部材3および第2部材4を締結するには、先ず、第1部材3および第2部材4の穴部3a、4aに環状ボディ2および環状ボディ2に挿通したマンドレル1を、マンドレル2を引き抜く側から差し込み、次に、マンドレル1を引き抜き方向 α に引いて環状ボディ2を座屈させるとともに、図2（B）に示すように、環状ボディ2の段差部2dとマンドレル1の段差部1dとを圧接させる。これによりマンドレル1の段差部1dから環状ボディ2の段差部2dの内部へ外力f3を作用させる。

【0030】この外力f3により、第1部材3および第2部材4の穴部3a、4aに対応する第2環状胴部2gが膨径、即ち、第2環状胴部2gの外径が膨らむ。そして、マンドレル1の引き抜き量が大きくなるとともに、膨径量が増大して、第1部材3および第2部材4の穴部3a、4aの内径と第2環状胴部2gの外径との間の隙間Sが減少する。

【0031】このとき前記細径穴部2cの基端側には、膨径による有効容積が隙間Sからはみ出した部分を吸収する吸収部である環状溝部2jが形成されているので、細径穴部2cを構成する第2環状胴部2gが膨径して有効容積が被締結体の穴部3a、4aと第2環状胴部2gの外周との間の隙間Sの容積より大きい場合に吸収することができる。したがって、膨径量を隙間Sより充分に大きくすることができる。

【0032】このようにして、環状ボディ2の第1胴部1bを座屈する「ボディ座屈工程」と隙間Sを充填する「ボディ膨径工程」とがほぼ同時に終了する。この終了状態では、環状ボディ2の座屈部分とフランジ部2hとの間で第1部材3および第2部材4を締結することが出来るとともに、環状ボディ2の膨径部分により環状ボディ2の外径と第1部材3および第2部材4の穴部3a、4aとが密着される。次に、マンドレル1をさらに引き抜くことにより、図2（C）に示すように、マンドレル1の最小径である破断部1eで破断されて締結が完了する。

【0033】この実施形態のブラインドリベットによれば、環状ボディ2の第2環状胴部2gの外径と第1部材3および第2部材4の穴部3a、4aとの間に隙間Sがほとんどないので、環状ボディ2に対してせん断力を与えるような外力f2（図17参照）を受けたときにも第

1部材3および第2部材4が移動することがない。即ち、締結前の環状ボディ2の第2環状胴部2gの外径と穴部3a、4aとの間に余裕があっても、締結後の経時的な位置変化が発生することがない。また、経時的な位置変化を防止出来るにも拘わらず、ブラインドリベットを挿入する被締結部材の穴部3a、4aの穴径を充分に大きくすることができ、加工性や組み付き性を悪化させることがない。

【0034】また、締結時に第1部材3および第2部材4の反りを矯正するための治具を用いる必要がない。その上、従来と比べて環状ボディ2と被締結部材との接触部分が多く、強固に固定されるので、リベットの打点数を少なくすることが出来る。

【0035】さらに、膨径が環状ボディ2の径方向にはば均等に発生するので、第1部材3の穴部3aと第2部材4の穴部4aとが自動的に調芯されるので、穴部3a、4aに遊びがあっても締結後に第1部材3と第2部材4とがずれて締結されることがない。

【0036】なお、環状ボディ2とマンドレル1とは、同じ硬さであっても良いが、マンドレル2の方が硬い方が望ましい。例えば、冷間圧造用炭素鋼線のJIS規格として、「JIS G 3539」があるが、この中の2種類のうち硬さ(HRB)の硬い方をマンドレル1に用い、軟らかい方を環状ボディ2に用いることが出来る。傾斜面の角度に応じて材料の硬さを適宜選択することができる。

【0037】なお、図1のブラインドリベットの環状ボディ2は、少なくともフランジ部2hと反対側の端部が他の部分より強度が高い高強度部分2eとしたので、マンドレル1ヘッドが環状ボディ2の第1環状胴部2fの太径穴部2b内にもぐり込むことがなく、安定して座屈を行うことができる。なお、前記高強度部分2eはスウェーjing加工(槌打ち鍛造)等により加工することができる。

【0038】図3は他の実施形態に係わるブラインドリベットの断面図であり、(A)は全体図、(B)は段差部の拡大図である。図3の実施形態のブラインドリベットでは、図1の実施形態に比べて段差部1d、2dが異なっている。この実施形態では、図3(A)、(B)に示すように、段差部1d、2dを断面円弧状に形成したものである。このように断面円弧状またはその他の曲線状に形成することにより、膨径する部分の形状を変えることが出来る。

【0039】図4はその他の実施形態に係わるブラインドリベットの断面図であり、(A)、(B)、(C)はそれぞれブラインドリベットの断面図である。図4

(A)の実施形態のブラインドリベットにおいて、図1の実施形態のブラインドリベットと異なる点は、マンドレル1の段差部1dをマンドレル1の引き抜き方向 α に対して直交方向の面にしたことにある。このようにマン

ドレル1の段差部1dを引き抜き方向 α に直交させてもマンドレル1の第1胴部1bの方が環状ボディ2の細径穴部2cより太いので環状ボディ2を膨径させることが出来る。

【0040】図4(B)の実施形態のブラインドリベットでは、図1の実施形態のブラインドリベットと異なる点は、環状ボディ2の段差部2dをマンドレル1の引き抜き方向 α に対して直交方向の面にしたことにある。このように環状ボディ2の段差部2dを引き抜き方向 α に直交させてもマンドレル1の第1胴部1bの方が環状ボディ2の細径穴部2cより太いので環状ボディ2を膨径させることが出来る。

【0041】図4(C)の実施形態のブラインドリベットでは、図1の実施形態のブラインドリベットと異なる点は、環状ボディ2の段差部2dおよびマンドレル1の段差部1dを共にマンドレル1の引き抜き方向 α に対して直交方向の面にしたことにある。このように環状ボディ2の段差部2dおよびマンドレル1の段差部1dを共に引き抜き方向 α に直交させてもマンドレル1の第1胴部1bの方が環状ボディ2の細径穴部2cより太いので環状ボディ2を膨径させることが出来る。

【0042】図5はその他の実施形態に係わるブラインドリベットの断面図であり、(A)、(B)、(C)、(D)はそれぞれブラインドリベットの断面図である。図5(A)の実施形態のブラインドリベットでは、図3(A)の実施形態のブラインドリベットと異なる点は、破断部1eを段差部1dに連続させずにマンドレル1の引き抜き方向 α に分離させたことにある。このようにマンドレル1の破断部1eを引き抜き方向 α に分離させることにより、段差部1dと独立して破断位置を設定することができる。

【0043】図5(B)の実施形態のブラインドリベットでは、図4(A)の実施形態のブラインドリベットと異なる点は、破断部1eを段差部1dに連続させずにマンドレル1の引き抜き方向 α に分離させたことにある。このようにマンドレルの破断部を引き抜き方向 α に分離させることにより、段差部1dと独立して破断位置を設定することができる。

【0044】図5(C)の実施形態のブラインドリベットでは、図4(B)の実施形態のブラインドリベットと異なる点は、破断部1eを段差部1dに連続させずにマンドレル1の引き抜き方向 α に分離させたことにある。このようにマンドレル1の破断部1eを引き抜き方向 α に分離させることにより、段差部1dと独立して破断位置を設定することができる。

【0045】図5(D)の実施形態のブラインドリベットでは、図4(C)の実施形態のブラインドリベットと異なる点は、破断部1eを段差部1dに連続させずにマンドレル1の引き抜き方向 α に分離させたことにある。このようにマンドレル1の破断部1eを引き抜き方向 α

に分離させることにより、段差部1dと独立して破断位置を設定することができる。

【0046】図6はその他の実施形態に係わるブラインドリベットの断面図であり、(A)、(B)はそれぞれブラインドリベットの断面図である。図6(A)の実施形態のブラインドリベットでは、図5(A)の実施形態のブラインドリベットと異なる点は、環状ボディ12の細径穴部12cと太径穴部12bとを同一の円錐状にして貫通穴を構成したことにある。即ち、環状ボディ12は、その穴部12b、12cがフランジ12h側から他端に向かってテーパ状に拡開しているため、環状ボディ12の貫通穴を容易に加工することができる。

【0047】図6(B)の実施形態のブラインドリベットでは、図6(A)の実施形態のブラインドリベットと異なる点は、環状ボディ22の細径穴部22cと太径穴部22bとを同径の円柱状にして貫通穴を構成するとともに、マンドレル11のシャフト部21aの段差部21dと第2胴部21cとを同一の円錐状にしたことにある。このように構成することにより、環状ボディ22およびマンドレル21を容易に加工することができる。

【0048】なお、図6(A)、(B)に示すように、マンドレル11、21のヘッド部11f、21fとシャフト部11a、21aとの間にはシャフト部11a、21aの先端径より小径の小径部分11k、21kを形成したので、締結後に環状ボディ12、22の先端部がこの凹部にくい込み一体化される。

【0049】図7はその他の実施形態に係わるブラインドリベットの断面図である。図8は図7のブラインドリベットを被締結体に挿入した状態を示す断面図、図9は図8の状態からマンドレルを少し引き抜いて膨径が開始した状態を示す断面図、図10は図9の状態からマンドレルをさらに引き抜いて膨径が終了した状態を示す断面図、図11は図10の状態からマンドレルをさらに引き抜いて座屈が終了して締結が完了した状態を示す断面図である。

【0050】図7に示すように、このブラインドリベットは、塑性変形される環状ボディ32とこの環状ボディ32を塑性変形するマンドレル31とを備えている。前記環状ボディ32は、マンドレル31を挿通する筒部32bの基端に被締結部材に当接するフランジ部32hを備えるとともに、筒部32bの内径には膨径手段である環状の段差部32dを備えている。即ち、先端寄りの第1環状胴部32fに太径穴部32bが形成され、この太径穴部32bに段差部32dを介して第2環状胴部32gの細径穴部32cが連続し、太径穴部32b、段差部32dおよび細径穴部32cで貫通穴が形成されている。前記細径穴部32cの基端側には、膨径による有効容積が隙間Sからはみ出した部分を吸収する吸収部である環状溝部32jが形成されている。

【0051】前記マンドレル31は、環状ボディ32の

一端部に当接されるヘッド部31fと、ヘッド部31fに連結され、環状ボディ32に挿通されるシャフト部31aとを有している。このシャフト部31aは、ヘッド部31fに連結される太径の第1胴部31bと、本実施形態ではこの第1胴部31bとほぼ同径であって破断部31eを介して連結される第3胴部31mと、第1胴部31bより細径に形成された第2胴部31cと、第1胴部31bと第2胴部31cの間に設けられた段差部31dとを備えている。この段差部31dは、マンドレル31の引き抜き方向 α に対して傾斜面に形成されている。また、環状ボディ32の段差部32dもマンドレル31と同様にマンドレル31の引き抜き方向 α に対して傾斜面に形成されている。前記破断部31eは、マンドレル31の最小径である。また、図7に示すように、環状ボディ32に備える段差部32dのマンドレル31の軸に対する傾斜角よりマンドレル31に備える段差部31dのマンドレル31の軸に対する傾斜角の方が緩やかである。

【0052】前記ブラインドリベットにおいて、図7に示すように、Wはマンドレル31のヘッド部31fの後面と環状ボディ32の先端との距離、Xは膨径用締結有効部の長さで被締結部材の合計厚さに依存する長さ、Yは座屈用締結有効部の長さでXと同様に被締結部材の合計厚さに依存する長さ、Z1は膨径開始位置からフランジ32hの後端までの距離、Z2は膨径開始位置からフランジ面までの距離である。ここで、 $X \geq Z2$ は十分に膨径するための条件であり、 $W \geq V$ は膨径後に座屈させるための条件である。

【0053】このようなブラインドリベットを用いて、被締結部材である第1部材および第2部材を締結するには、先ず、図8に示すように、第1部材3および第2部材4の穴部3a、4aに環状ボディ32および環状ボディ32に挿通したマンドレル31を、マンドレル31を引き抜く側から差し込む。この差し込んだ状態では、第1部材3および第2部材4の穴部内周と環状ボディ32の第2環状筒部32gの外周との間には隙間Sが生じている。

【0054】次に、図9に示すように、マンドレル31を引き抜き方向 α に引いてマンドレル31の段差部31dを環状ボディ32の段差部32dに圧接させ、膨径を開始する。これによりマンドレル31の段差部31dから環状ボディ32の段差部32dの内部へ外力f3を作用させる。この外力f3により、第1部材3および第2部材4の穴部3a、4aに対応する環状ボディ32の部分が膨径する。そして、マンドレル31の引き抜き量が大きくなるとともに、膨径量が増大して、第1部材3および第2部材4の穴部3a、4aの内径と環状ボディ32の外径との間の隙間Sが減少する。

【0055】このとき前記細径穴部32cの基端側には、膨径による有効容積が隙間Sからはみ出した部分を

吸収する吸収部である環状溝部32jが形成されているので、第2穴部4aを構成する第2環状胴部32gが膨径して有効容積が被締結体の穴部3a、4aと環状ボディ32の外周との間の隙間Sの容積より大きい場合に吸収することができる。

【0056】次に、図10に示すように、図9の状態からさらにマンドレル31を引き抜き方向 α に引いて膨径を終了させ、「ボディ膨径工程」が終了する。この「ボディ膨径工程」が終了した状態では、第1部材3および第2部材4の穴部3a、4a内周と環状ボディ32の第2環状筒部32gの外周との間に生じていた隙間Sに第2環状筒部32gの膨径した部分が充填している。また、環状ボディ32のフランジ部32hの根元に設けられた環状凹部32iにより、第2環状筒部32gの膨径した部分が隙間Sの端部まで拡大する。これにより、第1部材3および第2部材4と環状ボディ32の第2環状筒部32gとは密着する。そして、マンドレル31のヘッド部31fが環状ボディ32の先端部に当接する。

【0057】次に、図11に示すように、図10の状態からさらにマンドレル31を引き抜き方向 α に引いて環状ボディ32の第1環状胴部32fを座屈させて「ボディ座屈工程」を終了させ、さらにマンドレルを引き抜き方向 α に引いて破断部31eで破断させることにより、締結が完了する。

【0058】この実施形態のブラインドリベットによれば、環状ボディ32の外径と第1部材3および第2部材4の穴部との間に隙間Sがほとんどないので、環状ボディ31に対してせん断力を与えるような外力を受けたときにも第1部材3および第2部材4が移動することがない。即ち、締結前の環状ボディ32の外径と穴部3a、4aとの間に余裕があっても、締結後の経時的な位置変化が発生することがない。

【0059】また、締結時に第1部材3および第2部材4の反りを矯正するための治具を用いる必要がない。その上、従来と比べて環状ボディ32と被締結部材との接触部分が多く、強固に固定されるので、リベットの打点数を少なくすることが出来る。

【0060】さらに、膨径が環状ボディ32の径方向にほぼ均等に発生するので、第1部材3の穴部3aと第2部材4の穴部4aとが自動的に調芯されるので、穴部3a、4aに遊びがあっても締結後に第1部材3と第2部材4とがずれて締結されることがない。

【0061】さらに、「ボディ膨径工程」が終了した後「ボディ座屈工程」を開始させるので、「ボディ膨径工程」に必要なマンドレル31の引き抜き力と「ボディ座屈工程」に必要なマンドレル31の引き抜き力とを同時に作用させる必要がなく、締結時にマンドレル31にかかる負荷を分割することができ、これにより、締結時に必要な引き抜き力を小さくすることができる。また、マンドレル31自体の引っ張り強度も少ないものを使用

することができる。

【0062】なお、本発明のブラインドリベットが有している環状ボディ32とマンドレル31との段差部32d、31dの形状は図7のようなテーパ形状以外に、図12のような断面円弧状を有した形状の段差部32d、31dとしてもよい。

【0063】以上において、段差部は、第1胴部と第2胴部との間に形成された所定角度の傾斜面であるので、マンドレルの引き抜きをスムーズ且つ効率的に行うことが出来る。

【0064】マンドレルは、前記環状ボディに挿通されるシャフト部と、該シャフト部の一端に連結されるヘッド部とを備えるとともに、前記シャフト部は、前記ヘッド部側から順に、被締結部材の締結用有効長さを有する第1胴部と、前記環状ボディの外径を膨径する膨径部と、該膨径部に連結され、前記環状ボディを塑性変形するために保持される第2胴部とを備えているので、強度上有利である。

【0065】シャフト部は、締結後に破断される破断部を有しているので、締結後に任意の長さとすることができる。破断部は段差部に連続しているため、加工が容易である。破断部はV溝であるので、破断位置を正確に設定することができる。破断部の径はマンドレル全体の最小径であるので、マンドレルに張力を作用させることにより破断することができる。

【0066】第1胴部の断面積から前記第2胴部の断面積を除いた環状面積は、前記環状ボディを挿入する被締結部材の穴の断面積から環状ボディ外形の断面積を除いた環状面積に比べて同一又は大きいので、膨径により隙間を十分に埋めることができる。段差部と第2胴部とは、先細テーパ形状に連続しているため、加工が容易である。段差部は傾斜面であるので、効率的に膨径することができる。環状ボディのフランジ部には被締結部材が接触する面に環状溝部が設けられているので、隙間の端部まで膨径することができる。

【0067】環状溝部は、少なくとも被締結部材と環状ボディとにより形成される隙間の端部まで前記環状ボディの膨径により充填される大きさを有しているため、隙間の端部まで十分に膨径することができる。

【0068】環状溝部は、第2穴部に対応する環状ボディの外周に連続しているため、環状ボディの膨径のはみ出し量を効率的に吸収することができる。環状ボディは、少なくともフランジ部と反対側の端部が他の部分より強度が高い高強度部分であるため、安定した座屈を行うことができる。吸収部は、フランジの穴部開口部に穴部の内径に連通して形成された環状溝部であるため、隙間の充填を充分に行うことができる。

【0069】マンドレルは、前記環状ボディの一端部に当接されるヘッド部と、該ヘッド部に連結され、前記環状ボディに挿通されるシャフト部とを有し、該シャフト

部は、前記ヘッド部に連結される太径の第1胴部と、第1胴部より細径に形成された第2胴部と、前記第1胴部と第2胴部との間に設けられた段差部とを備え、前記段差部は、前記第1胴部と第2胴部との間に形成された所定角度の傾斜面であるとともに、前記環状ボディは、太径の第1穴部と、該第1穴部に段差部を介して連続する、前記第1穴部より細径の第2穴部と、該第2穴部の端部に設けたフランジ部とを備え、前記段差部は傾斜面であり、前記環状ボディの傾斜面より前記マンドレルの傾斜面の方が緩やかであるので、マンドレルが環状ボディにくい込みにくく効率的に膨径することができる。マンドレルのヘッド部とシャフト部との間にはシャフト部先端径より小径の小径部分があるので、締結後に環状ボディの先端部がこの凹部にくい込みマンドレルと一体化される。

【0070】

【発明の効果】以上の説明から明らかな如く本発明のブラインドリベットによれば、被締結部材により形成されている隙間を環状ボディにより充填させる手段を備えているので、環状ボディと被締結手段との隙間を小さくすることができ、環状ボディに対するせん断力を受けたときにも被締結部材の移動を防止することができる。

【0071】マンドレルは、前記環状ボディの一端部に当接されるヘッド部と、該ヘッド部に連結され、前記環状ボディに挿通されるシャフト部とを有し、該シャフト部は、前記ヘッド部に連結される太径の第1胴部と、第1胴部より細径に形成された第2胴部と、前記第1胴部と第2胴部との間に設けられた段差部とを備えているので、マンドレルを引き抜くことにより環状ボディに対するせん断力を受けたときにも被締結部材の移動を防止することができる。

【0072】環状ボディは、太径の第1穴部と、該第1穴部に段差部を介して連続する、前記第1穴部より細径の第2穴部と、該第2穴部の端部に設けたフランジ部とを備えているので、環状ボディの段差部にマンドレルに係合させることにより膨径することができる。

【0073】環状ボディの段差部の傾斜角よりマンドレルの段差部の傾斜角の方が緩やかであるので、効率良く膨径することができる。

【0074】環状ボディは、その穴部がフランジ側から他端に向かってテーパ状に拡開しているので、環状ボディの加工が容易である。第2穴部を構成する第2環状胴部における膨径による有効容積が被締結体の穴部と環状ボディの外周との間の隙間の容積より大きい場合に、この膨径による有効容積が隙間からはみ出した部分を吸収する吸収部を備えているので、隙間の充填を充分に行うことができる。

【0075】マンドレルは、環状ボディの一端部に当接されるヘッド部と、該ヘッド部に連結され、前記環状ボディに挿通されるシャフト部とを有し、該シャフト部

は、前記ヘッド部に連結される太径の第1胴部と、第1胴部より細径に形成された第2胴部と、前記第1胴部と第2胴部との間に設けられた段差部とを備えるとともに、前記環状ボディは、太径の第1穴部と、該第1穴部に段差部を介して連続する、前記第1穴部より細径の第2穴部と、該第2穴部の端部に設けたフランジ部とを備えているので、隙間のない締結を行うことができる。

【0076】環状ボディは、前記第2穴部を構成する第2環状胴部における膨径による有効容積が被締結体の穴部と環状ボディの外周との間の隙間の容積より大きい場合に、この膨径による有効容積が隙間からはみ出した部分を吸収する吸収部を備えているとともに、少なくとも被締結部材と環状ボディとにより形成される隙間の端部まで前記環状ボディの膨径により充填される大きさを有する環状溝部を備えているので、隙間の端部まで充填することができる。

【0077】環状ボディは、被締結部材と環状ボディとにより形成される隙間に前記環状ボディの膨径による充填がなされているものであるので、締結後に生じていた隙間をなくし、加工性及び組み付け性を損なうことがなく、複写機の最下段等の荷重が大きくかかる部分に適用しても経時的に位置の変化の発生しない締結を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係わるブラインドリベットの断面図である。

【図2】図1のブラインドリベットの締結を説明するための図である。

【図3】図1のブラインドリベットの変形例を説明するための図である。

【図4】図1のブラインドリベットの変形例を説明するための図である。

【図5】図1のブラインドリベットの変形例を説明するための図である。

【図6】本発明のブラインドリベットの他の実施形態を説明するための図である。

【図7】本発明のブラインドリベットの他の実施形態を説明するための図である。

【図8】図7のブラインドリベットの締結を説明するための図である。

【図9】図7のブラインドリベットの締結を説明するための図である。

【図10】図7のブラインドリベットの締結を説明するための図である。

【図11】図7のブラインドリベットの締結を説明するための図である。

【図12】図7のブラインドリベットの変形例を説明するための図である。

【図13】複写機の各ユニットの概略を説明するための図である。

【図14】従来のブラインドリベットの締結を説明するための図である。

【図15】従来のブラインドリベットの断面図である。

【図16】従来のブラインドリベットの締結状態を説明するための図である。

【図17】従来のブラインドリベットに作用するせん断力を説明するための図である。

【符号の説明】

1	マンドレル	1 e	破断部
1 a	シャフト部	1 f	ヘッド部
1 b	第1 胴部	2	環状ボディ
1 c	第2 胴部	2 b	太径穴部
1 d	段差部	2 c	細径穴部
		2 d	段差部
		2 e	高強度部分
		2 f	1 環状胴部
		2 g	第2 環状胴部
		2 h	フランジ部
		3	第1 部材
		4	第2 部材

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.